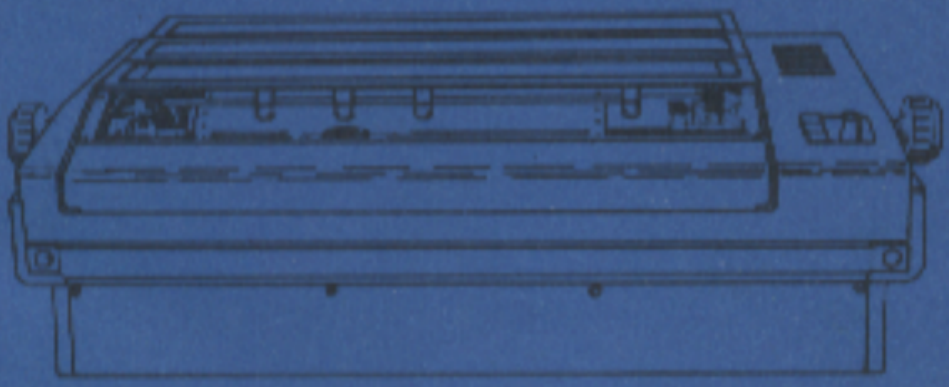
robotron

Technische Instruktion

1152

0251 / 0252



SERIENDRUCKER

Inhaltsübersicht

	Seite
Funktionsbeschreibung 72-251-0000-8 Teil I	3 - 54
Einstellvorschrift 73-251-0000-4	55 - 75
Wartungsvorschrift 74-251-0000-0	76 - 80
Aufstellvorschrift 65-251-0001-2	81 - 85

© VEB - Büromaschinenwerk Sömmerda 1981

robotron

Funktionsbeschreibung 1152

72 - 251 - 0000 - 8
Teil I

0251 / 0252

SERIENDRUCKER

Gliederung

1. Allgemeines
1.1. Verwendungszweck
1.2. Prinzipielle Wirkungsweise

2. Geräteaufbau

3. Funktionsablauf
3.1. Funktionelle Mechanik
3.1.1. Druckwagen
3.1.1.1. Unterwagen
3.1.1.2. Oberwagen
3.1.1.3. Farbbanderkennung
3.1.1.4. Farbbandschaltung
3.1.1.5. Farbbandhöhenschaltung
3.1.1.6. Druckmagnet
3.1.1.7. Typenpositionierung
3.1.2. Formulartechnik
3.1.2.1. Druckwalze
3.1.2.1.1. Druckwalzenantrieb
3.1.2.1.2. Druckwalzenverstellung
3.1.2.2. Papiertransportsystem
3.1.2.2.1. Papierandrucksystem
3.1.2.2.2. Papierleiteinrichtung
3.1.2.2.3. Journaltransport
3.1.2.2.4. Leporellotransport
3.1.2.2.5. Konteneinzug
3.1.2.2.6. Papierendemeldung
3.2. Steuer- und Leistungselektronik
3.2.1. Abkürzungsverzeichnis
3.2.2. Steuerelektronik
3.2.3. Leistungselektronik
3.2.3.1. Bedien- und Kontrollelemente
3.2.3.2. Druckwagensteuerung
3.2.3.3. Papiervorschubsteuerung
3.2.3.4. Druckverstärker
3.2.3.5. Farbbandsteuerung
3.2.3.6. Typenträgersteuerung
3.3. Stromversorgung
3.3.1. Allgemeines
3.3.2. Aufbau und Wirkungsweise

1. Allgemeines

1.1. Verwendungszweck

Die Seriendrucker robotron 1152 Typ 251 und Typ 252 sind Ausgabegeräte von alpha-numerischen Informationen in visuell lesbarer Form.
Die Seriendrucker werden an Geräten der mittleren Datentechnik wie

Abrechnungsautomaten
Buchungs- und Fakturierautomaten
Schreibautomaten
Prozeßrechnern
Kleindatenverarbeitungsanlagen
Meßwertsystem und anderen Systemen

eingesetzt.

1.2. Prinzipielle Wirkungsweise

Das Druckelement ist eine durch die Bedienkraft wahlweise austauschbare Typenscheibe. Diese Typenscheibe besteht aus einer Nabe mit einem Kupplungsteil und 96 radial davon ausgehenden Typenfedern. An den Enden tragen die Typenfedern je ein Schriftzeichen. Für den Druckvorgang wird die Typenscheibe durch einen Schrittmotor in eine der 96 stabilen Stellungen positioniert, so daß das gewünschte Schriftzeichen vor dem Druckmagneten steht. Gleichzeitig wird der Druckwagen durch einen Schrittmotor mittels Seilzuggetriebe um die gewünschte Zeichenteilung (z.B. 1/10") verschoben. Parallel dazu wird das Farbband durch einen weiteren Schrittmotor weitergeschaltet. Nachdem diese Positionier- und Transportvorgänge abgelaufen sind wird der Druckmagnet angesteuert. Dabei schlägt der Druckmagnetstößel die ausgewählte Typenfeder über das Farbband auf das Papier. Das Papier ist um die Druckwalze geführt, die bei Journalrollen- und Einzelbelegverarbeitung auch den Papiertransport realisiert. Der gesamte Papiertransport einschließlich Leporelloantrieb wird durch einen Formularträger-Schrittmotor vorgenommen. Beim SD 1152 Typ 252 ist ein zweibahniger Papiertransport möglich, wobei die entsprechenden Walzenteilungsverhältnisse (1:2, 2:1, 1:1) durch den Einsatz einer entsprechenden Druckwalze von der Bedienkraft realisiert werden können. Für den Antrieb der zweiten Papierbahn ist ein weiterer Formularträger-Schrittmotor im Drucker vorhanden. Die Standardvariante des Druckers ist für die Verarbeitung von Einzelbelegen (Hintereinzug) ausgelegt. Aufgerüstet werden kann jeder Drucker durch Aufsetzen einer Journalrolleneinrichtung oder einer Leporello-Vorschubeinrichtung. Weiterhin ist eine Einrichtung zum Vorstecken von Einzelbelegen aufrüstbar. Als weitere Formulartechnikzusatzbaugruppen lassen sich der Konteneinzugsautomat KE 561 und das Magnetkontensystem MKS 512 mechanisch aufsetzen, wobei für den KE 561 auch die elektrische Ansteuerung vom Drucker übernommen wird. Das Farbband ist in bedienfreundlicher Kassettentechnik ausgeführt, wobei sowohl 13 mm breite zweifarbige Farbbänder als auch 6,5 mm breite Farbbänder in Gewebe- oder Filmbandausführung eingesetzt werden können. Die

Farbbandkassetten enthalten außerdem ein Merkmal, das die zu transportierende Schrittweite für das jeweilige Farbband automatisch dem Drucker übermittelt.
Der Drucker arbeitet im Start-Stop-Betrieb mit max. 40 Zeich/s. Die mittlere Druckgeschwindigkeit liegt bei 30 Zeichen/s. Die Steuerung des Druckers wird durch eine Steuerelektronik auf Mikroprozessorbasis realisiert. Diese Steuerelektronik ist mit der datensendenden Anlage über eine Schnittstelle verbunden, die bestimmte kundenspezifische Merkmale beinhalten kann. Das Druckwerk besitzt eine hohe Zuverlässigkeit und ist für den Dauerbetrieb geeignet.

2. Geräteaufbau

Das Gerät (**Abb. 1**, 2 und 3) ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut.

Die Hauptgruppen sind:

- Druckwagen (60)
- Gestell und Führung (52)
- Druckwegenantrieb (70)
- Formulartechnik (45)
- Netzteil (90)
- Elektronikkassette (100)
- Verkleidung (80)
- Bedienfeld (85)

Die Typenscheibe (61) und Farbbandkassette (62) sind durch die Bedienkraft aufsetzbar. Das Gestell (52) besteht im Wesentlichen aus zwei tragenden Seitenwänden (53), die durch Zwischenelemente verbunden sind. Dazu gehören die Führungsachsen (54), auf denen der Druckwagen (60) geführt wird. Der Transport des Druckwagens entlang der Druckwalze (10) erfolgt mittels eines Schrittmotors (70) über einem Seilzuggetriebe (71). Die Formulartechnik besteht in der Grundvariante aus der Druckwalze und den Andruckrollensystemen. Die Andruckrollensysteme werden durch die Stellhebel 30/31 bestätigt, die sich an der rechten Seitenwand befinden. Die Druckwalzenverstellung in Druckrichtung ist durch ein Handrad (20) möglich, daß sich außerhalb der linken Seitenwand befindet.
Am Gestell ist ebenfalls der linke Randkontakt gefestigt.
Der Druckwagen (60) trägt die wesentlichen Baugruppen der Druckerzeugung. Er ist über ein Schleppkabel (110) mit dem Gestell elektrisch verbunden.
Die Hauptbaugruppen des Druckwagens sind:

- Unterwagen mit Lagerung und Seilzugumlenkrollen
- Oberwagen mit: UT-Schrittmotor (66)
  Typenscheibe (61)
  FB-Schrittmotor und FB-Antrieb (63)
  Farbbandkassette (62)
  FB-Höhenschaltung mit FB-Gabeln (64)
  FB-Kassettenhalterung (65)
  UT-SM-Taktierung

Die Druckerbaugruppe ist durch 4 Gummifedern mit der Bodenplatte verbunden. Die Bodenplatte trägt weiterhin die Baugruppen Steuerelektronik, Stromversorgung und Bedienfeld.

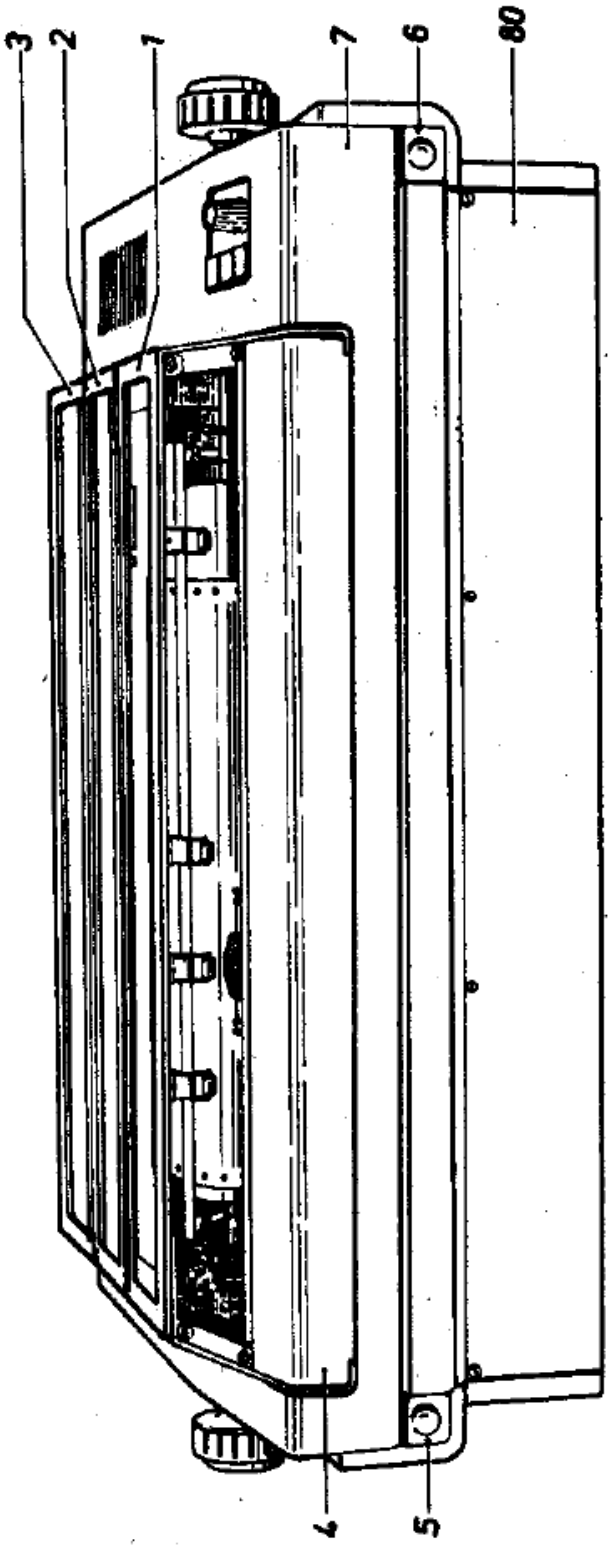


Abbildung 1

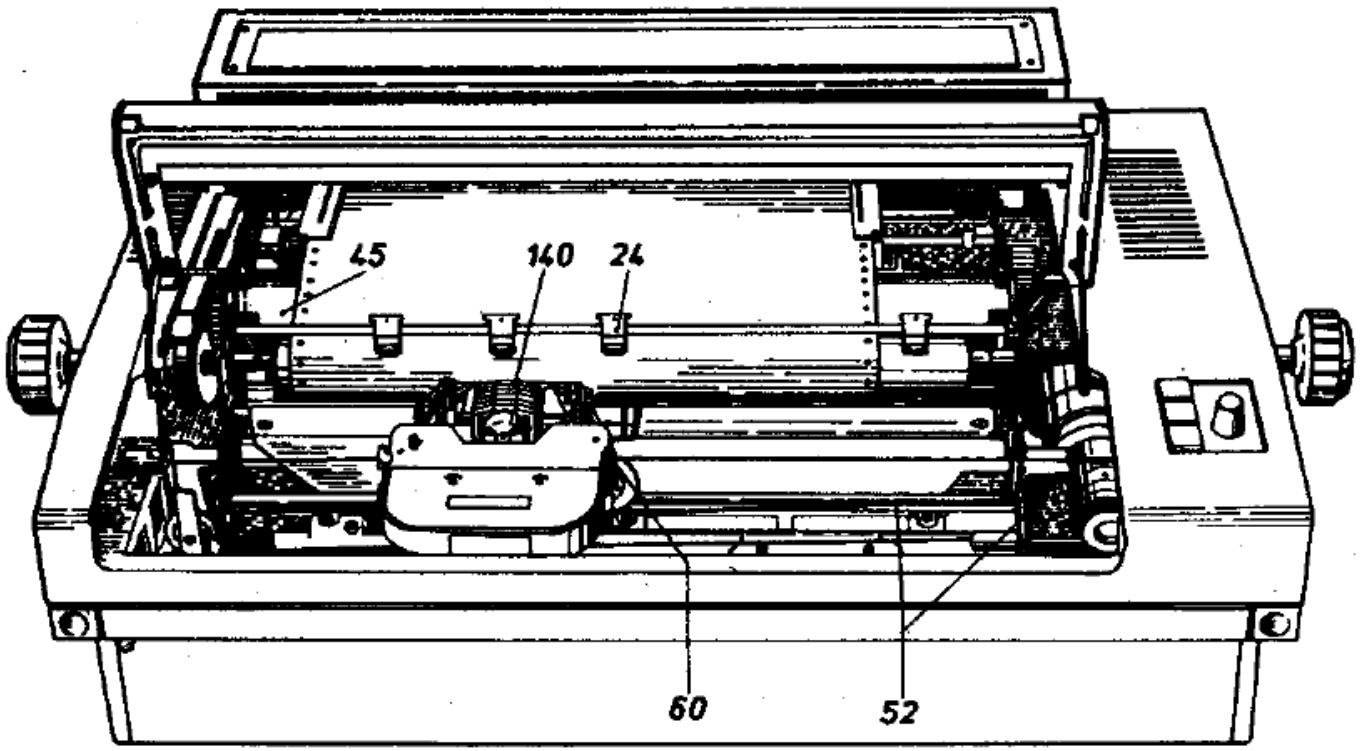


Abbildung 2

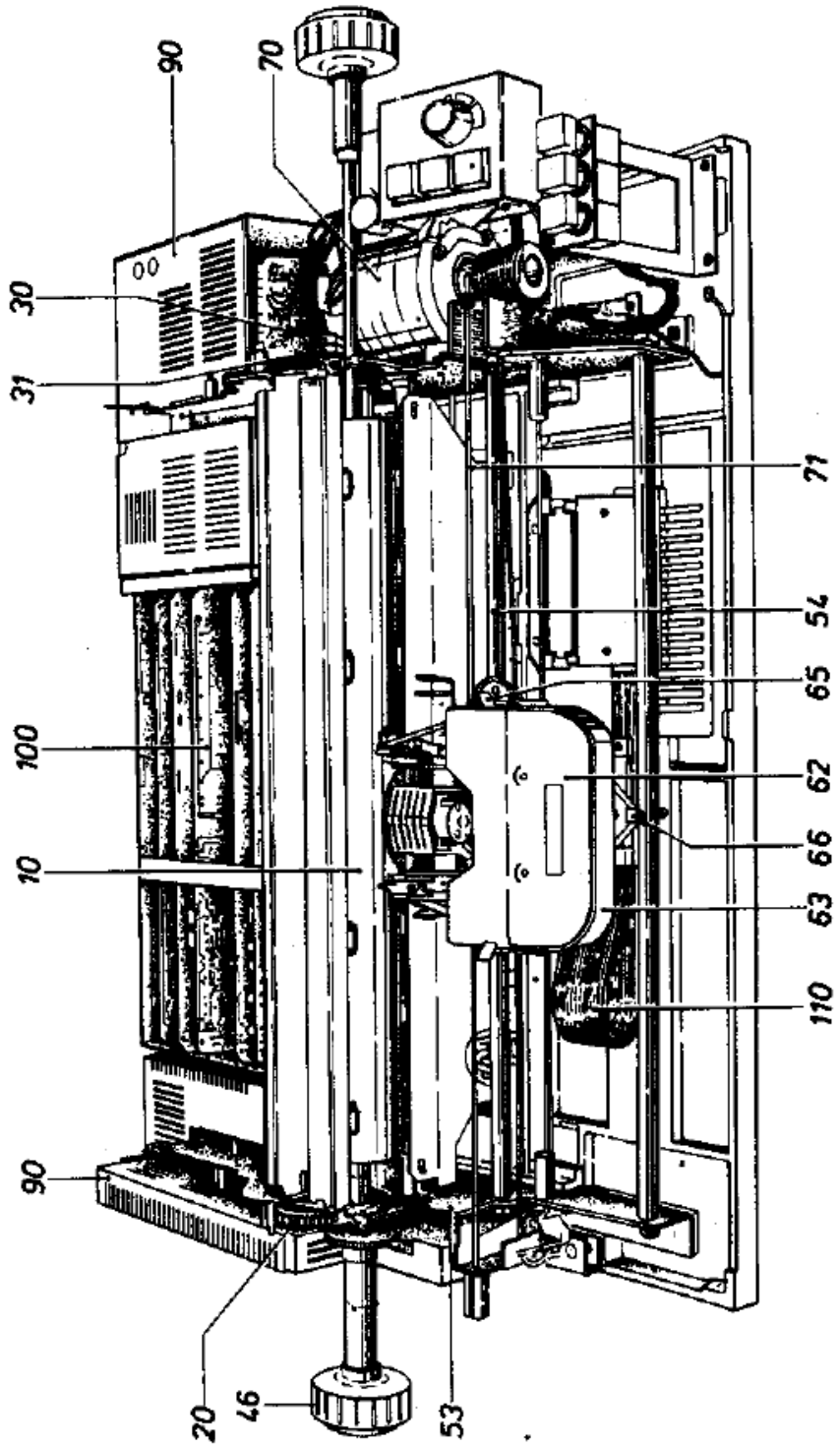


Abbildung 3

Die Bodenplatte ist Bestandteil der Verkleidung. An ihr werden die Seitenteile befestigt. An den Seitenteilen ist das Verkleidungsoberteil, daß nach Lösen der Rastknöpfe (5/6) aufklappbar ist, befestigt.
Das Oberteil trägt die vordere Abdeckung und Deckelsegmente, die zur Bedienung des Seriendruckers geöffnet werden können.
Die Zusatzbaugruppen der Formulartechnik werden in die Seitenwände (53) des Gestells eingehängt und verriegelt. Dabei wird automatisch bei der Leporelloeinrichtung der Transportmechanismus mit dem Antrieb gekoppelt.
Das Anschlußfeld und der Anschluß des Interfaces befindet sich auf der Rückseite des Druckers. Im Anschlußfeld ist der Ein- und Ausschalter angebracht.
Bei Verwendung des Konteneinzugsautomaten ist dessen Anschlußschnur mit der an der Rückseite befindlichen Buchsenleiste zu verbinden.
Dieses Erzeugnis hat Schutzgüte entsprechend den Forderungen der Arbeits- und Brandschutzordnung 3/1 GBL 87 vom 12.8.66.

3. Funktionsablauf

Entsprechend der unterschiedlichen Aufgaben, die die einzelnen mechanischen Baugruppen im Funktionsablauf zu erfüllen haben, kann man sie zu den folgenden Funktionsgruppen zusammenfassen:

- Druckwagen
- Druckwagenantrieb
- Druckeinrichtung
- Farbbandeinrichtung
- Formulartechnik

Diese Funktionsgruppen bilden die funktionelle Mechanik; daneben gehören zum Gesamtgerät noch

- Steuerelektronik
- Leistungselektronik
- Netzteil

die zur Elektronik zusammengefaßt werden.

3.1. Funktionelle Mechanik

3.1.1. Druckwagen ges.

Auf zwei Führungselementen (Haupt- und Nebenführung) ist der Druckwagen mittels Kugellagern befestigt.
Der Transport des Wagens erfolgt nach dem Prinzip der Übersetzungsrolle. Ein Stahlseil, das am Motor und Gestell befestigt ist, läuft nach entsprechender Umlenkung über die am Wagen befestigten Rollen (lose Rolle) und führt die Wagenbewegung aus.
Der Druckwagen setzt sich aus der Baugruppe Unterwagen und der Baugruppe Oberwagen zusammen. Verbunden sind diese Baugruppen durch eine Achse, wodurch das Abschwenken des Oberwagens (auswechseln der Typenscheibe) erreicht wird. In Druckstellung ist der Oberwagen gegen die Schreibwalze geschwenkt. Diese Stellung wird durch einen Fixierhebel, der im Oberwagen gelagert ist und um einen im Unterwagen befestigten Stift

greift, gehalten.

3.1.1.1. Unterwagen

Am Unterwagen sind die Kugellager für Haupt- und Nebenführung, die Seilrollen für den Wagentransport und ein Anschlag für die Schwenkbewegung des Oberwagens angeordnet.

3.1.1.2. Oberwagen

Der Oberwagen trägt den Schrittmotor für Typenschaltung (Typenpositionierung), den Schrittmotor für Farbbandschaltung, einen Druckmagnet für den Typendruck, den Magnet für Farbbandhöhenschaltung, einen Mikroschalter mit Tasthebel für die Farbbanderkennung und die Lagerplatte für Kassettenaufnahme.

3.1.1.3. Farbbanderkennung

An der Farbbandkassette befindet sich ein Merkmal, das je nach darin befindlicher Farbbandart den Mikroschalter betätigt oder nicht betätigt.
Bei Nichtbetätigung des Schalthebels ist eine Transportschrittweite von 1/60" zugeordnet, bei Betätigung des Schalthebels wird die Transportschrittweite 1/10" zugeordnet. Die Farbband-Transportschrittweiten sind wie folgt festgelegt:

1/10" - Schritt:. Gewebe-Endlosband-Kassetten
. Einfach-Filmband-Kassetten
1/60" - Schritt:. Mehrfach-Filmband-Kassetten
. Qume-Kassette Multistrike

3.1.1.4. Farbbandschaltung

Das Transportrad in der Farbbandkassette (durch Kraftschluß mit der Aufwickelspule verbunden) ist dem Schrittmotor durch eine formschlüssige Verbindung (Kreuzschlitz im Transportrad-Mitnehmer motorseitig) zugeordnet. Der Schrittmotor wird entsprechend der Farbbandart so angesteuert, daß Schaltschritte mit unterschiedlicher Transportschrittweite (1/10", 1/60") übertragen werden. Durch Fixierfedern, die an der Kassettenaufnahme befestigt sind, erhält die Kassette eine definierte Lage zum Schrittmotor.

3.1.1.5. Farbbandhöhenschaltung

Bei Spurumschaltung (z.B. Schwarzdruck in Rotdruck) wird das Farbband um 6,5 mm angehoben.
In der Grundstellung liegt die Mitte der Schwarzzone auf der Höhe des Druckhammers (Einstellung des verstellbaren Anschlages). Bei Spurumschaltung wirkt ein Magnet auf das Schaltgestänge und hebt die Rotspur in den Druckbereich. Bei Impulsende wird das Gestänge durch eine Zugfeder gegen den verstellbaren Anschlag in Grundstellung gezogen.

3.1.1.6. Druckmagnet (Abb. 4)

Der Druckmagnet arbeitet nach dem Tauchankerprinzip. Der aktive Teil des Magneten besteht aus dem Anker (140) und dem Stößel (145). Beide sind fest miteinander verbunden (Lötverbindung).

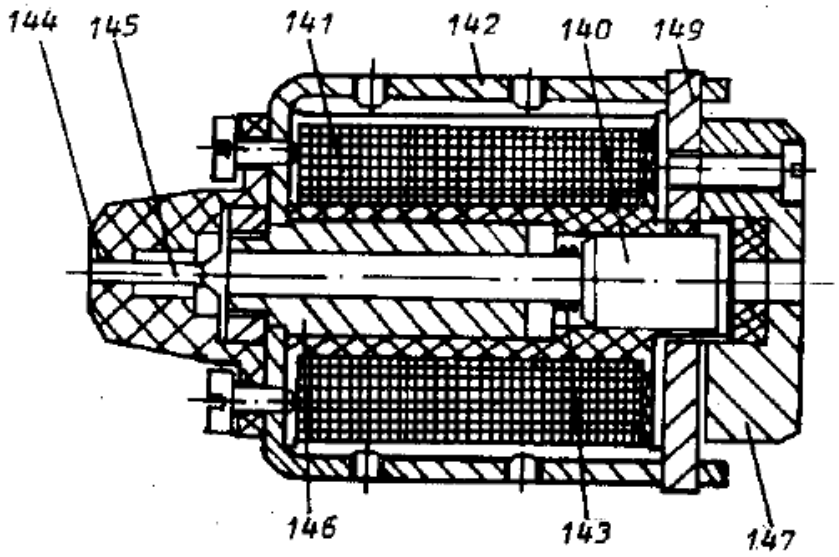


Abb.4

Der Spulenkörper (141) übernimmt die axiale Führung und die einstellbare Führungskappe (144) die Verdrehsicherung. Der Spulenkörper (141) mit der Weicheisenmantelung (142), dem eingedrückten Amboß (146) und der eingestemmten Platte (149) bilden zusammen mit dem beweglichen Anker (140) den Magnetkreis.
Bei Erregung des Magneten wird der Anker (140) in den Spulenkörper (141) gezogen und durch die Druckgegenlage (Walze-Papier-Farbband-Typenscheibe) im Hub begrenzt. Dabei kommt es zum Abdruck der Type.
Die Rückstellung in die Ruhelage des Ankers (140) erfolgt mittels einer Druckfeder (143) gegen ein federndes Massesystem (147). Bei erneuter Erregung muß der Anker beruhigt sein.

3.1.1.7. Typenpositionierung

Die Typenscheibe mit einem Angebot von 96 Typen wird durch einen Schrittmotor (UT-SM) positioniert. Der Schrittmotor ist ein 4-Phasen-Motor mit 192 Elementarschritten. Der kleinstmögliche Positionierschritt (bei Abdruck zweier benachbarter Typen) setzt sich aus zwei Elementarschritten zusammen. Die Typenscheibe ist auf der Welle des Schrittmotors schnell verschlußartig und spielfrei befestigt. Die Typenscheibe wird aufgesteckt und durch Schwenken des Oberwagens automatisch verriegelt.

3.1.2. Formulartechnik (Abb. 3, 5 und 6)

Allgemeines: Die Formulartechnik des robotron 1152 dient der Aufnahme und dem Transport des zu bedruckenden Papiers in Form von Einzelbelegen. Für die Verarbeitung von Karten, Journalrollen und Leporellopapier gibt es eine separate Baugruppe Karteneinzug, eine Baugruppe Journalrollenaufsatz und eine Baugruppe Leporelloaufsatz. Diese Baugruppen können bei Bedarf durch Schnellverschlüsse mit der Druckerbaugruppe mechanisch verbunden werden. Für einbahnige Papierverarbeitung mit 132 Zeichen/Zeile ist der robotron 1152 Typ 251 vorgesehen. Für zweibahnigen Betrieb gibt es eine breitere Ausführung mit 210 Zeichen/Zeile mit der Typbezeichnung 252.

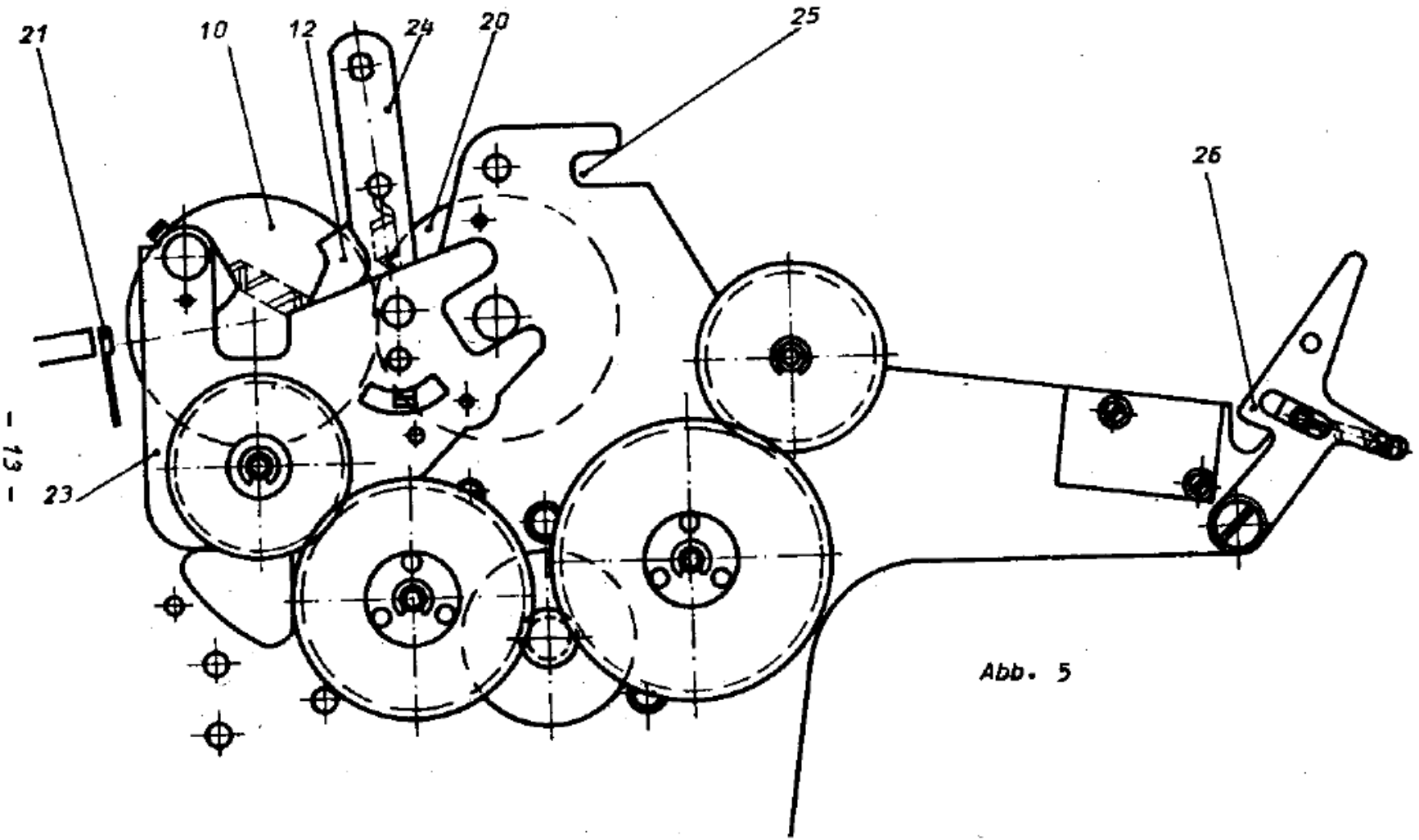


Abb. 5

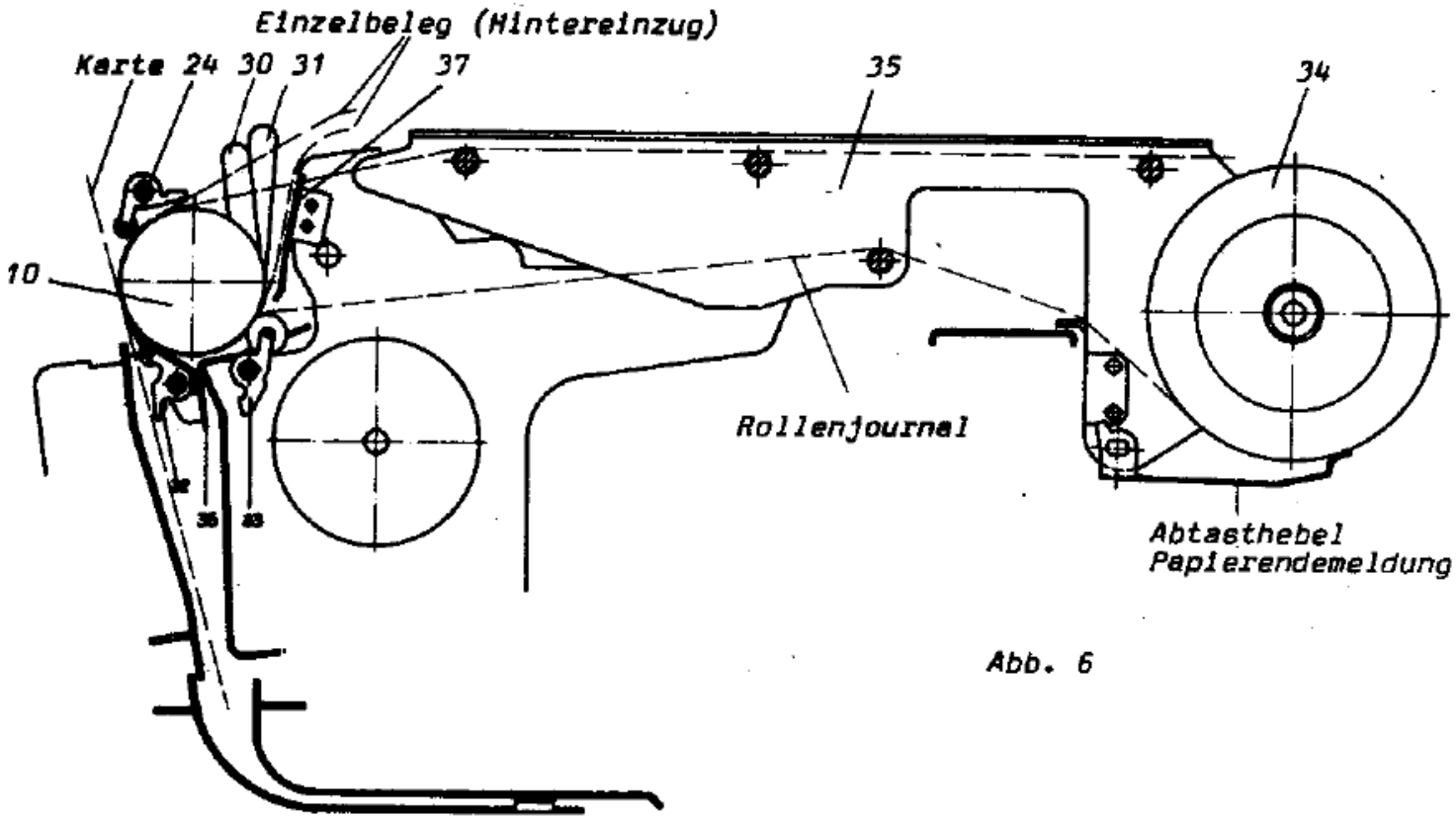

Einzelbeleg (Hintereinzug)
Karte
24
30
31
37
35
34
10
Rollenjournal
Abtasthebel
Papierendemeldung

Abb. 6

3.1.2.1. Druckwalze

3.1.2.1.1. Druckwalzenantrieb (siehe Abb. 5)

Der Antrieb der Druckwalze (10) erfolgt von einem Schrittmotor (27) aus. Die Übertragung der Antriebsenergie wird mit entsprechenden Zahnrädern (28) vorgenommen. Für einen Zeilenschritt von 4,23 mm ist eine halbe Umdrehung des Schrittmotors (27) notwendig. Die Druckwalze (10) kann von Hand verstellt werden, wenn durch Betätigung des Stechknopfes (46) eine Trennung zwischen dem Zahnrad (28) und der Druckwalze (10) vorgenommen wird.

3.1.2.1.2. Druckwalzenverstellung (siehe Abb. 5)

Um unterschiedliche Papierdicken ausgleichen zu können, läßt sich der Abstand zwischen der Druckwalze (10) und dem Typenträger (61) stufenlos verstellen. Die Druckwalze (10) ist in zwei Verstellplatten (23) gelagert. Diese Verstellplatten (23) lassen sich mit dem Handrad (20) nach hinten schwenken.

3.1.2.2. Papiertransportsystem

3.1.2.2.1. Papierandrucksystem (siehe Abb. 3 und 5)

Das Papierandrucksystem besteht aus drei voneinander unabhängig wirkenden am Umfang der Druckwalze verteilten Andruckachsen mit den darauf einzeln federnd gelagerten Andruckrollen. Die obere Andruckachse (24) ist in zwei Schwenkhebeln gelagert und läßt sich nach hinten wegschwenken.
Die vordere Andruckachse (32) läßt sich durch Betätigen des Hebels (30) abschwenken, während die hintere Andruckachse (33) durch den Hebel (31) bewegt wird.
Um einen einwandfreien Papiertransport zu garantieren, müssen alle 3 Andrucksysteme das Papier gleichmäßig an die Druckwalze andrücken.
Endlosformulare und Einzelbelege werden durch den Kraftschluß mit der Druckwalze transportiert.

3.1.2.2.2. Papierleiteinrichtung (siehe Abb. 6)

Zu der Papierleiteinrichtung zählen das hintere Einlaufblech (37), das vordere Gleitblech (38), das obere Gleitblech (39) und das vordere Führungsblech (36).
Die verschiedenen Gleit- und Führungsbleche sind so angeordnet, daß ein müheloses Papiereinlegen möglich ist.

3.1.2.2.3. Journaltransport (siehe Abb. 6)

Der Journalaufsatz ist eine leicht auswechselbare Baugruppe zur Formulartechnik. Das Journalpapier wird von einer Vorratsrolle (34), die auf einer auswechselbaren Achse gelagert ist, abgearbeitet. Der Papiertransport erfolgt durch kraftschlüssige Mitnahme durch die Druckwalze.

3.1.2.2.4. Leporellotransport

Der Leporelloaufsatz ist eine weitere leicht auswechselbare Zusatzbaugruppe zur Formulartechnik. Er besteht aus einem Gestell, in dem auf einem Distanzrohr und auf Sechskantachsen die Traktoren geführt werden. Die Traktoren besitzen Zahnriemenräder, die über die Sechskantachsen angetrieben werden. Um diese Zahnriemenräder und über Laufrollen sind mit Transportnocken versehene Zahnriemen gelegt. Der Abstand der Transportnocken entspricht dem Lochabstand der Leporelloformulare.

Das Papier wird in Führungen oben und unten über die Transportnocken gelegt. Um diese zu ermöglichen, sind die Führungen über schwenkbare Hebel zu öffnen. Die Traktoren sind über die gesamte Gestellbreite entsprechend der Formularlage und -breite verschiebbar. Sie werden über eine Gummirolle, die an das Führungsrohr gedrückt wird, in ihrer Stellung gebremst. Zum Verschieben des Traktors wird die Gummirolle durch einen rastbaren Hebel gelöst. Der Typ 251 besitzt Führung für eine Papierbahn mit zwei Traktoren, die über eine Sechskantachse angetrieben werden.

Beim Typ 252 sind für zwei Papierbahnen Führungen vorhanden. Dabei sind die mittleren Traktoren in einer Baugruppe zusammengefaßt. Der Antrieb der linken Bahn erfolgt über die vordere Sechskantachse, der rechten Bahn über die hintere Sechskantachse.

3.1.2.2.5. Konteneinzug und MKS 512

Der automatische Konteneinzug (KE) robotron 1161 ist fest mit einer Aufnahme verbunden, die von Führungsstiften in der Seitenwand aufgenommen wird. Auf der mittleren, drehbar gelagerten Welle wird der KE mittels 2 Gleitbuchsen geführt. (1. Auflagepunkt) Die vordere Achse bildet den zweiten Auflagepunkt. Wird der KE augenblicklich nicht benötigt, soll aber nicht von der Maschine genommen werden, kann er einfach zurückgeklappt werden. Bei der 210 Zeichen-Variante des Grundgerätes kann er nach Lösen der Rändelschraube an der rechten Gleitnabe, auf der mittleren Welle über die gesamte Länge des Druckers verschoben werden. Wird der KE nicht benötigt und soll deshalb abgenommen werden, muß er dazu in Arbeitstellung gebracht und der Klemmhebel entriegelt werden. Nach leichtem Hochklappen des Systems KE/Führungsgestell kann dieses nach vorn abgezogen werden. Weitere Hinweise über die Funktion sind der Dokumentation über den KE robotron 1161 zu entnehmen. Der MKS der Firma BDT wird wie der KE mechanisch aufgenommen, eine Ansteuerung ist nicht vorhanden.

3.1.2.2.6. Papierendemeldung

Für Rollenjournal und Leporellopapier besitzt der robotron 1152 eine Papierendemeldung bei dem Typ 251 und zwei unabhängig voneinander arbeitenden Papierendemeldungen bei dem Typ 252. Ein auf einer Achse verschiebbarer Abtasthebel fühlt den Durchmesser der Journalrolle bzw. das von dem Leporelloaufsatz transportierte Papier ab. Ist der Papiervorrat aufgebraucht, drückt ein mit dem Abtasthebel über eine Achse verbundener Übertragungshebel mit einem Schaltwinkel auf einen Mikroschalter, der ein Papierendesignal abgibt. Um mit dem gleichen Abtasthebel das Papierende der Rollen von 80 mm Außendurchmesser und der Rollen von 115 mm Außendurchmesser sicher abfühlen zu können, ist eine Einstellmöglichkeit am Übertragungshebel vorhanden.

3.2. Steuer- und Leistungselektronik

3.2.1. Abkürzungsverzeichnis 1152

A0	Meßpunkt
⋮	
A 7	Meßpunkt
ABE	Anzeige Bediener-Eingriff
ABRT	Anzeige Bereit
AKSPAUS	Anzeige kein Spannungsausfall
AREADYR	Empfänger gibt Daten aus
AREDDYT	Sender gibt Daten aus
ARS	Anfangsrücksetzen
BBR	Kanal, B, Bremssignal
BIT 280	PIO 2B, Bit 0
⋮	
BIT 287	PIO 2B, BIT 7
BSTB	PIO 3 STROB-Takt
BREADYR	Bereitschaft d. Empfängers Daten aufzunehmen
BREADYT	Bereitschaft d. Senders Daten aufzunehmen
DAT 0	Datenleitung, Interfacesignal
⋮	
DAT 7	Datenleitung, Interfacesignal
DAT 0 B	Dateneingänge Karte 6001
DAT 7 B	Dateneingänge Karte 6001
DIK	Druckimpulskomponente
DM 1	Druckmagnet Anschluß 1
DM 2	Druckmagnet Anschluß 2
DR 210/TSLZ	Drucker 210 Stellen oder Sichtbarmachung letztes Zeichen
DTR 1	Drucktaktregler Anschluß 1
DTR 2	Drucktaktregler Anschluß 2
DW 11	Druckwagen, Wicklungsanschluß Schrittmotor
⋮	
DW 42	Druckwagen, Wicklungsanschluß Schrittmotor
DW A	Demoduliertes Abtastsignal (analog) Kanal A
DW B	Demoduliertes Abtastsignal (analog) Kanal B
END	Endemeldung einer Datenübertragung, Interfacesignal (ASCII-Schnittstelle)
FB 11	Farbband, Wicklungsanschluß - Schrittmotor
⋮	
FB 32	Farbband, Wicklungsanschluß - Schrittmotor
FBE	Kontakt Farbbandende
FBFG	Farbband-Freigabe

FBLAUF	Farbbandlauf
FB ROT	Farbband ROT
FB S/F BE	Farbband Seide oder Farbbandende
FBUBER	Farbbandumschaltung-Beruhigungszeit
FBZS	Farbband Zählsignal
TEST	Test
FZU 1	Farbzonenumschaltung Wicklungs-anschluß 1 positiv
FZU 2	Farbzonenumschaltung Wicklungs-anschluß 2 negativ
IA	Steuersignal für Haltestrom Wicklungspaar 2/4
IB	Analoges Strombetragssignal für Wicklungspaar 1/3
INA	Signal KE Interlokausgabe
HTSF	Horizontal Tabulation - Schrittfehler
KAB	Signal KE Kartenauswurf - Befehl
KL/TZS2	Randkontakt - links oder Taste Zeichensatz 2
KL	Randkontakt links
LDA	Leuchtdiode-Anode
M 1	Motor Takt Wicklung 1
.	
M 3	Motor Takt Wicklung 3
MARKE	Synchronmarke Typenträger
MP	Meßpunkt
MTL 1	Motor, Takt, linke Bahn, Wicklung 1
MTL 3	Motor, Takt, linke Bahn, Wicklung 3
MT 1 R	Motor, Takt, rechte Bahn, Wicklung 1
:	
MT 3 R	Motor, Takt, rechte Bahn, Wicklung 3
MVT	Multivibratortakt
ONL	Online-Betrieb
PF BZ	Papiervorschub oder Farbbandzählsignal
PLAUF L	Papiervorschublauf, links
PLAUF R	Papiervorschublauf, rechts
PL 11	Papiervorschub, Wicklungsanschluß-Schrittmotor linke Bahn
:	
PL 32	Papiervorschub, Wicklungsanschluß-Schrittmotor linke Bahn
PR 11	Papiervorschub, Wicklungsanschluß-Schrittmotor rechte Bahn
:	
PR 32	Papiervorschub, Wicklungsanschluß-Schrittmotor rechte Bahn
PZ S1	Papiervorschubzählsignal Bahn 1
PZ S2	Papiervorschubzählsignal Bahn 2
RST	Rücksetzen, Interfacesignal
RUF	Interfacesignal - steuert die Übertragung (ASCII-Schnittstelle)
SEL	Drucker select (ASCII)
SF BS	Schalter Farbband Seide
SF HA1/PE1	Schalter Formathöhe Anschluß A1 oder Papierende Bahn 1
SF HA2/PE2	Schalter Formathöhe Anschluß A2 oder Papierende Bahn 2

SF HB1/TFF1	Schalter Formathöhe Anschluß B1 oder Taste Formfeed Bahn 1
SF HB2/TFF2	Schalter Formathöhe Anschluß B2 oder Taste Bahn 2
SPAUS	Spannungsausfall
SPE 2	Schalter Papierende Bahn 2
STA 0	Statusleitung, Interfacesignal
:	
STA 7	
SU 13	Stromumschaltung Wicklung 1 und 3
SU 24	Stromumschaltung Wicklung 2 und 4
SYN	Synchronisation
TA	Taktierung Kanal A
TA FF1	Taste Formfeed Bahn 1
TA FF2	Taste Formfeed Bahn 2
TA KTL	Meßpunkt
TAKTR	Meßpunkt
TA ONL	Taste Online
TA TEST	Taste TEST
TATSLZ	Taste Sichtbarmachen letztes Zeichen
TATZS2	Taste Zeichensatz 2
TASYN	Taste Synchronisation
TB	Taktierung Kanal B
TBZ	Taktierung Kanal B Zählsignal
TC	Taktierung Kanal C
TP 11	Typenträgersteuerung, Wicklungsanschluß - Schrittmotor
:	
TP 42	Typenträgersteuerung, Wicklungsanschluß-Schrittmotor
UC	Meßpunkt
UCR	Meßpunkt
UFL	Meßpunkt
UMVT	Meßpunkt
UVB	Meßpunkt
VXWFG	Verzögerte Wagenfreigabe
WA	Meßpunkt
WAM	Wagen Abtastsignal Kanal A: Drehrichtungsmodifiziert
WAMVK	Abtastsignal Kanal; Drehrichtungsmodifiziert verzögert analog kombiniert
WB	Meßpunkt
WBM	Wagen Abtastsignal Kanal B Drehrichtungsmodifiziert
WBMVK	Abtastsignal Kanal B Drehrichtungsmodifiziert, verzögert analog kombiniert
WU 13	Wicklungsumschaltung Wicklung 1 und 3
WU 24	Wicklungsumschaltung Wicklung 2 und 4
WZVE	Wagen-Zeitverzögerungs-Ende
XFBFG	Farbbandfreigabe
XLUVEBF	Wagenlauf und vor erster B-Flanke
XPFBFRH	Papiervorschub oder Farbband-Frequenzhochlauf

XPFG 1	Papiervorschubfreigabe Bahn 1
XPFG 2	Papiervorschubfreigabe Bahn 2
XPWV	Papiervorschub oder Wagen vorwärts
XT1	Typenträger Steuerbit 1
:	
XT4	Typenträger Steuerbit 4
XTFG	Typenträgerfreigabe
XTV	Typenträger vorwärts
XSYN	Funktionsdauer Synchronisation
XWFG	Wagenfreigabe
YKL	Randkontakt - Quelle
ZLB	Zeilenbefehl

3.2.2. Steuerelektronik

Die Logik steuert mit Hilfe einer ZVE (System U 880) die funktionellen und zeitlichen Abläufe der internen Baugruppen, wie Druckwagensteuerung, Druckverstärker, Typenträgersteuerung, Farbbandsteuerung und Papiervorschubsteuerung.
Außerdem wird die Aufnahme der Druckinformation von Ausgabegeräten über gerätespezifische Schnittstellen gesteuert.
Der Aufbau und Ablauf der Programme der Steuerung des Druckers sind den Ablaufplänen der Programmierbeschreibung 77-251-0000-6 zu entnehmen. Weitere Informationen sind auch in der Funktionsbeschreibung Teil II enthalten.

3.2.3. Leistungselektronik

3.2.3.1. Bedien- und Kontrollelemente

3.2.3.1.1. Netzschalter

Mit Hilfe des Netzschalters wird der Drucker eingeschaltet bzw. kann allpolig vom Netz getrennt werden. Der Netzschalter befindet sich an der Rückwand des Druckers. Der Ablauf der logischen Funktion ist unter Pkt. 3.2.3.1.2.1. beschrieben.

3.2.3.1.2. Bedienfeld (siehe Abb. 3 Pos. 85)

Auf dem Bedienfeld haben die Schalter und Tasten folgende Anordnung. (Der außerhalb der Strichlinie liegende Teil befindet sich unter der Verkleidung).

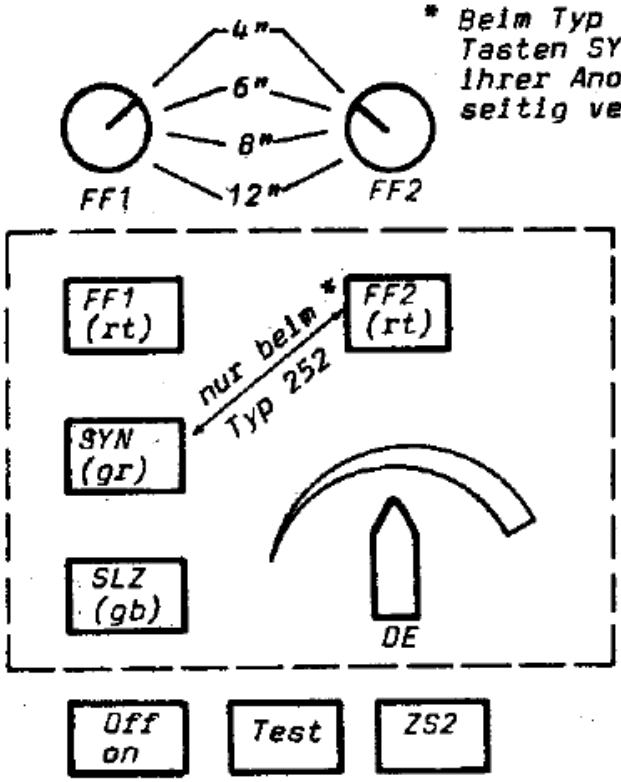
3.2.3.1.2.1. Taste SYN und Anzeige BRT

Durch Betätigen der Taste SYN wird erreicht, daß die Logik zurückgesetzt wird und die entsprechenden Funktionsgruppen in die Ausgangsstellung gebracht werden. Das Farbband wird hochgeschaltet, so daß in der Grundstellung die Typenscheibe leicht auswechselbar ist.
Außerdem erfolgt die Abfrage der Drehschalter FF1 und FF2.
Zur Synchronisation des Papiers mit der internen Steuerung ist es erforderlich, das Papier nach einer Synchronisation auf die Formatanfangszeile einzustellen.
Die Lampe in der Taste zeigt an, daß der Drucker betriebsbereit (BRT) ist.

* Beim Typ 252 sind die Tasten SYN und FF2 in ihrer Anordnung gegenseitig vertauscht.

3.2.3.1.1.2. Taste FF1 und FF2 und Anzeige BE (Befehlsempfang)

Eine kurzzeitige Tastenbetätigung (< 0,8 s) bewirkt die Ausführung eines 1-zeiligen Papiervorschubes entsprechend des gewählten Zeilenabstandes. Eine längere Tastenbetätigung (> 0,8 s) bewirkt einen Papiervorschub bis zum nächsten Formatanfang. Die Taste FF 2 ist nur beim Typ 252 (rechte Bahn) vorhanden. Die Lampe in der Taste FF1 signalisiert die Notwendigkeit eines Eingriffes durch den Bediener (Papierende, Farbbandende).
Die Tasten sind nur innerhalb des Off-line Betriebes freigegeben.



* Beim Typ 252 sind die Tasten SYN und FF2 in ihrer Anordnung gegenseitig vertauscht.

3.2.3.1.1.3. Taste SLZ und Anzeige KSPAUS

Eine Tastenbetätigung (> 0,8 s) bewirkt eine Umschaltung der Auswahl für die automatische Sichtbarmachung. Grundeinstellung nach dem Netz-Einschalten automatische Sichtbarmachung abgeschaltet. Diese Umschaltung ist auch softwaremäßig möglich. Das Vorhandensein der notwendigen druckerinternen Spannungen wird durch die Anzeige in dieser Taste KSPAUS (kein Spannungsausfall) signalisiert.

3.2.3.1.1.4. Potentiometer DE

In Abhängigkeit von der Anzahl der Durchschläge und der gewünschten Druckqualität kann die Druckenergie mit Hilfe des Potentiometers individuell geregelt werden. Im Sinne einer geringen Geräuschentwicklung und zur Vermeidung unnötigen Verschleißes sollte die Druckenergie so klein wie möglich gewählt werden.

3.2.3.1.3. Tasten und Schalter unterhalb der Verkleidung

Die unter der Verkleidung befindlichen Tasten und Schalter werden bis auf die Schalter FF und Taste ZS2 nur für Service- und Wartungsarbeiten benötigt.

3.2.3.1.3.1. Schalter FF 1 und FF 2

Mit diesen Drehschaltern erfolgt eine Auswahl entsprechend der verwendeten Papierformate (4", 6", 8", 12"). Bei Ver-

wendung eines anderen Papierformates ist eine zusätzliche softwaremäßige Festlegung des Formates erforderlich. Die Abfrage der Schalterstellungen erfolgt nur beim Netz-Einschalten oder betätigen der Taste SYN. FF1 ist für den einbahnigen Drucker oder für die linke Bahn des zweibahnigen Druckers vorgesehen. FF2 ist nur beim Typ 252 vorhanden und für die rechte Bahn zutreffend.

3.2.3.1.3.2. Taste ZS2

Über die Taste ZS2 wird die Steuerlogik auf einen zweiten Zeichensatz umgeschaltet. Es ist zu beachten, daß dabei die entsprechende Typenscheibe aufzusetzen ist. Die Abfrage der Taste erfolgt beim Netz-Einschalten oder betätigen der Taste SYN.

3.2.3.1.3.3. Taste OFF/ON

Mit der Taste OFF/ON wird die Steuerlogik von der den Drucker ansteuernden Technik logisch getrennt und die Tasten FF1/FF2 freigegeben.

3.2.3.1.3.4. Taste Test

Die Taste Test dient zur Auslösung eines internen Testprogrammes. Voraussetzung ist die Betätigung der Taste OFF/ON in die OFF-Stellung. Eine kurzzeitige Tastenbetätigung ($< 0,8$ s) bewirkt die Auslösung einer Funktion entsprechend des vorgegebenen Ablaufs im Testprogramm. Eine längere Tastenbetätigung ($> 0,8$ s) bewirkt nach loslassen der Taste ein Abarbeiten des Prüfprogramms (Dauerfunktion).
Ein Aufheben der Dauerfunktion kann durch ein erneutes Betätigen der Taste aufgehoben werden.
Das Prüfprogramm kann durch Umschalten der Taste OFF/ON beendet werden. Dabei wird ein Formatvorschub auf der Bahn 1 ausgelöst.

3.2.3.2. Druckwagensteuerung

3.2.3.2.1. Verwendungszweck

Die Druckwagensteuerung dient zur Ansteuerung der Wicklungen des Schrittmotors für den Druckwagenantrieb.

3.2.3.2.1.1. Geforderte Parameter an den Druckwagenantrieb

Der zu bewegende Druckwagen besitzt komplett mit den Einfluß des Seiles und der Umlenkrolle eine äquivalente Masse von ca. 1,2 kg. Der Abdruck des Zeichens erfolgt bei Ruhe des Druckwagens, so daß bei einer max. geforderten Druckfrequenz von 40 Hz der Druckwagen 40 mal pro Sekunde beschleunigt und abgestoppt werden muß, um nach einer Beruhigungszeit den Abdruck eines Zeichens zu gewährleisten. Die Maximalfrequenz von 40 Hz bezieht sich dabei auf eine Schrittweite von 6/60 ≙ 1/10 Zoll. Aus diesem Bewegungsablauf leitet sich eine maximale Bewegungszeit von 17 ms und eine Beruhigungszeit von mindestens 5 ms für den Druckvorgang bei einem Zyklus für den Druck mit 1/10 Zoll-Tabulation ab.
Die auszuführenden Schrittweiten des Druckwagens müssen zwischen 1/60 Zoll und maximaler Zeilenbreite vorwärts und rückwärts möglich sein.

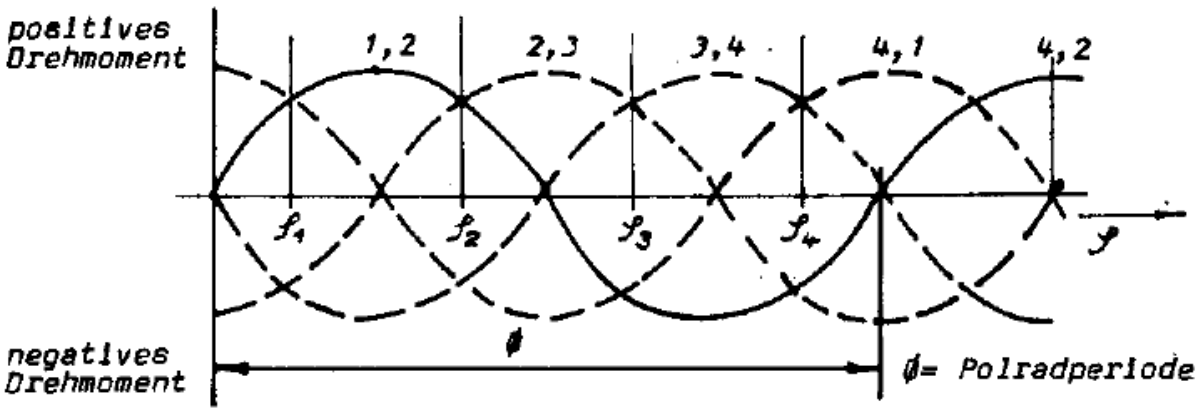
Die maximale Tabulationsgeschwindigkeit muß mindestens 180 Zeichen (1080/60 Zoll) pro Sekunde betragen.

3.2.3.2.1.2. Charakteristik des Schrittmotors

Der Schrittmotor ist ein symmetrischer 4 Phasen Reaktanzmotor. Ansteuerschema der Wicklungen während des Laufes:

Schritte \ Wicklungen	1	2	3	4
1	x	x		
2		x	x	
3			x	x
4	x			x
5	x	x		
6		x	x	

Jede Motorwicklung ist während 2 Motortakten aktiv.
Bei Drehrichtungsumkehr dreht sich die Einschaltreihenfolge um.
Drehmoment - Drehwinkel - Kennlinie des Schrittmotors



Die dargestellten Kennlinien stellen den Drehmomentenverlauf bei den eingeschalteten Motorwicklungskombinationen dar. So gilt z.B. die voll ausgezogene Kennlinie für eingeschaltete Motorwicklungen 1 und 2.
Die geforderten Leistungsparameter des Druckwagenantriebes können nur realisiert werden, wenn der Motor sein maximales Drehmoment abgibt.
Der Motor gibt aber nur dann sein maximales z.B. positives Moment ab, wenn während des Drehwinkels f_1 bis f_2 die Wicklungen 1,2 während des Drehwinkels f_2 bis f_3 die Wicklungen 2,3 usw. eingeschaltet sind.
Aus dieser Forderung nach einer drehwinkelabhängigen Steuerung leitet sich die Notwendigkeit einer drehwinkelabhängigen Taktierung des Schrittmotors ab.

3.2.3.2.2. Wirkungsweise der Motorsteuerung

3.2.3.2.2.1. Prinzipielle Laufsteuerung

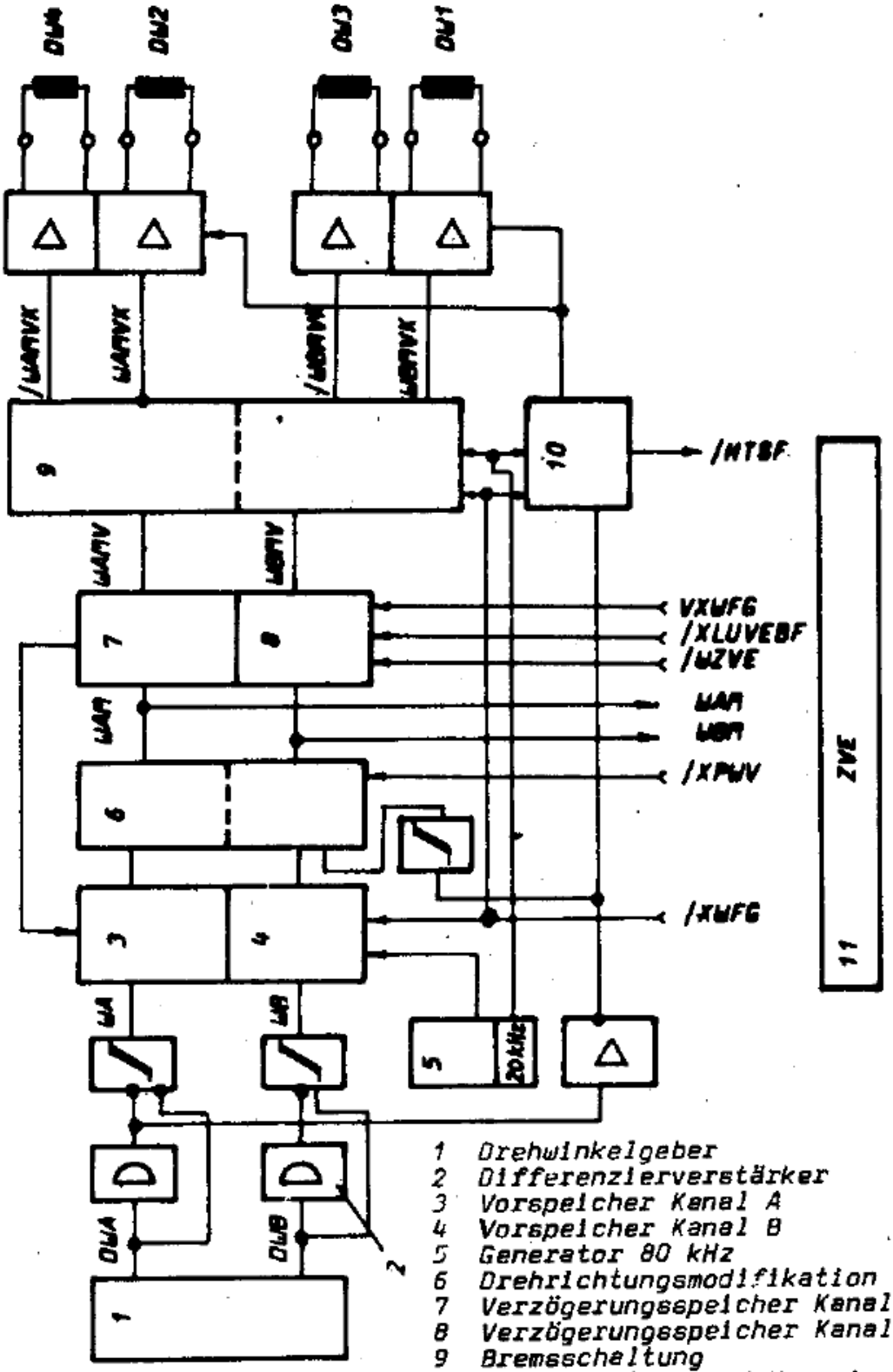
Die prinzipielle Wirkungsweise der Steuerung des Motorlaufes

zwischen Beschleunigung und Bremsphasen beruht auf dem Betrieb des Motors in bestimmten, definiert festgelegten Bereichen der Drehmoment-Drehwinkel-Kennlinie.
Die Taktierungseinrichtung des Motors ist zu den Magnetpolen des Motors so justiert, daß z.B. die von der Taktierung abgeleiteten Ansteuersignale die Wicklungen 1 und 2 während des Drehwinkels f_1 bis f_2 ansteuern.
Bei dieser Betriebsart entwickelt der Motor sein maximales positives Drehmoment und der Druckwagen wird z.B. maximal beschleunigt. Wird die Taktierungsinformation z.B. so verzögert, daß die Wicklungen 1 und 2 während des Drehwinkels f_2 bis f_3 eingeschaltet sind, entwickelt der Motor vom Winkel f_2 bis Nulldurchgang der Kennlinie ein geringes positives und vom Nulldurchgang bis f_3 ein gleichgroßes negatives Moment, so daß das resultierende Moment Null ist und es erfolgt weder Beschleunigung noch Verzögerung. Wird die Taktierungsinformation z.B. soweit verzögert, daß die Wicklungen 1 und 2 während des Drehwinkels f_3 bis f_4 eingeschaltet sind, wird maximal verzögert. Durch eine zeitliche Verzögerung der drehwinkelabhängigen Taktierungsinformation ist also der Betrieb auf jedem Abschnitt der Drehmoment-Drehwinkelkennlinie und somit jede Betriebsart zwischen maximaler Beschleunigung und maximaler Verzögerung möglich.

3.2.3.2.2.2. Prinzipielle Stoproutine

Nach Erreichen der Sollposition wird mit der zugehörigen Flanke des Signales WBM der Motortaktierung die unter Pkt. 2.1 dargestellte Laufroutine mit dem 2-Wicklungsbetrieb verlassen und der Stopvorgang zur Bedämpfung des Überschwingens eingeleitet.
Der Stopvorgang unterteilt sich zeitlich in 2 Abläufe. Unmittelbar mit dem Erreichen der letzten B-Flanke werden für die Dauer von 800 µs die beiden Motorwicklungen bei maximalem Wicklungsstrom eingeschaltet, die der vorausgegangenen Tabulationsrichtung entgegenwirken.
Nach Ablauf dieser 800 µs wird im Kanal A (Motorwicklung 2/4) die Wicklung aus dem Wicklungspaar 2/4 eingeschaltet, die unmittelbar beim Erreichen der letzten B-Flanke eingeschaltet war und mit Haltestrom (1,2 A) beaufschlagt.
Zur Steuerung im Kanal B (Motorwicklungen 1/3) wird aus dem analogen Sinussignal DWA durch eine Differenziation ein Signal erzeugt, dessen Phasenlage eine Aussage über die Drehrichtung und die Amplitude eine Information über die Druckgeschwindigkeit beinhaltet, das die Wicklung 1 oder 3 derart einschaltet, daß das erzeugte Motormoment der Augenblicksbewegung entgegenwirkt. Die Amplitude dieses differenzierten Signals wirkt dabei auf die Höhe des Wicklungsstromes der jeweils eingeschalteten Wicklung 1/3.
Damit wird durch den Kanal B der Augenblicksbewegung optimal entgegengewirkt, so daß ein annähernd überschwingungsfreier Stopvorgang möglich ist.

3.2.3.2.3. Blockschaltbild (12)



1 Drehwinkelgeber
2 Differenzierverstärker
3 Vorspeicher Kanal A
4 Vorspeicher Kanal B
5 Generator 80 kHz
6 Drehrichtungsmodifikation
7 Verzögerungsspeicher Kanal A
8 Verzögerungsspeicher Kanal B
9 Bremsschaltung
10 Stromregelung und Havarie
11 Zentrale-Verarbeitungs-Einheit
12 Blockschaltbild

3.2.3.2.4. Funktionsablauf der Einzelbaugruppen

3.2.3.2.4.1. Motortaktierung

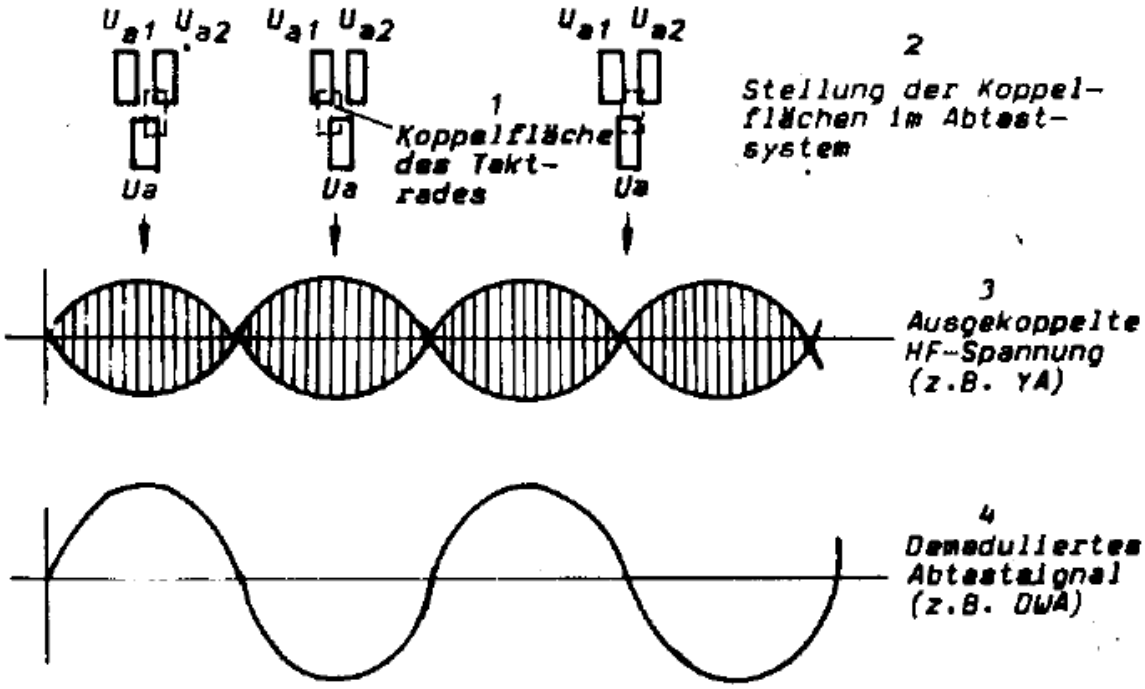
Der Komplex der Motortaktierung befindet sich auf der Leiterplatte 12-250-3030-1 und ist dem Schrittmotor fest zugeordnet.

Die Taktierung stellt eine kapazitive Abtasteinrichtung dar, die 2 in der Phase um 90° verschobene Sinussignale mit je 60 Perioden pro Umdrehung erzeugt.

Prinzip der Abtastung

Ein HF-Oszillator mit einer Frequenz von 150 KHz erzeugt zwei um 180° verschobene, gleichgroße Signale (ca. 40 Veff), die zwei gleichen, benachbarten Koppelflächen zugeführt werden. Symmetrisch zu diesen Einkoppelflächen befindet sich mittig eine Auskoppelfläche. Die Kapazitäten zwischen Ein- und den Auskoppelflächen werden durch ein Taktrad so beeinflußt, daß immer abwechselnd die in der Phase um 180° verschobenen HF-Spannungen an die Auskoppelfläche übertragen werden. Die Taktierungseinrichtung besitzt für beide Kanäle (A und B) 2 getrennte Abtastsysteme. Jedem Abtastsystem ist ein Abgleichkern zugeordnet, mit dem die Symmetrie der abgetasteten Signale Y A und Y B einstellbar ist.

Die abgetasteten Signale werden über einen Impedanzwandler einem Selektivverstärker zugeführt und anschließend phasenempfindlich demoduliert und ergeben die Signale DWA und DWB.



3.2.3.2.4.2. Steuerelektronik

Die Steuerelektronik umfaßt den Komplex der analogen Signalaufbereitung der abgetasteten Signale, die Ableitung der logischen Signale zur Motoransteuerung aus den Abtastsignalen, die Drehrichtungsmodifikation, den Signalaustausch zur zentralen Verarbeitungseinheit (ZVE), die Steuerung zur Stoproutine sowie Sonderkomplexe insbesondere zur Havarieabsicherung.

Funktionsablauf

Die Steuerelektronik der Druckwagensteuerung zur Ableitung der Motoransteuersignale untertellt sich prinzipiell in 2 Kanäle, den Kanal A, der zur Ansteuerung der Wicklungen 2 und 4 und den Kanal B, der zur Ansteuerung der Wicklungen 1 und 3 führt. Der Kanal B dient als Führungskanal, das heißt, daß alle internen Steuerabläufe von den Signalen aus dem Kanal B gesteuert werden. Die Steuerung der Verzögerung erfolgt durch die ZVE. Das Programm der ZVE stellt an die von der Taktierung abgeleiteten Signale WAM, WBM 2 Bedingungen:

- Im Laufbetrieb des Motors müssen die Flanken aus den Kanälen A und B streng abwechselnd schalten. Mehrfachflanken in einem Kanal und Signalstörungen führen zwangsläufig zum Stop des Programmablaufes.
- Es darf erst dann der ZVE eine neue Flanke eines Kanals angeboten werden, wenn die Verzögerungszeit der vorherigen Flanke des entsprechenden Kanals abgelaufen ist.

Zur Realisierung dieser Forderungen fungieren folgende Schaltungsdetails:
Die Sicherung der streng wechselweisen Flanken in den Kanälen A/B übernimmt das D-Flip-Flop (D-FF) im Schaltkreis D 5 mit den niederwertigen Anschlußkontakten (D5/5).
Durch dieses D-FF werden gleichermaßen Störungen eines Kanals bis zur nächsten Flanke des anderen Kanals ausgeblendet. Zum Verhindern des Anbietens einer neuen Taktierungsflanke während der Laufzeit der Verzögerungszeit der vorhergehenden Flanke eines Kanals wird die vorhergehende Taktierungsinformation in den Vorspeichern solange abgespeichert, bis die Verzögerungszeit abgelaufen ist. Eine Überschneidung von Verzögerungszeit und neuer Flanke erfolgt nur in Ausnahmefällen bei den letzten 1 bis 2 Motorschritten vor der Zielposition, die im Millisekundenbereich ablaufen, so daß dabei eine geringe zeitliche Verfälschung der Taktierungsinformation in Kauf genommen wird.
Schaltmittel zur Verriegelung der Vorspeicher sind die Antivalenzstufen zwischen Ein- und Ausgängen der Zeitverzögerungsspeicher, die ausgangsseitig in die Taktbedingung des Vorspeichers eingehen.
Der gesamte Vorgang einer Ansteuerung zur Ausführung einer Tabulation beliebiger Schrittweite gliedert sich in folgende zeitlich gestaffelte Abläufe:
1. Lauffreigabe
Mit dem Signal /XWFG = LOW erfolgt der Übergang aus der Halteroutine in die Laufroutine.
Zum Zeitpunkt der Lauffreigabe muß das Richtungssignal /XPWV anliegen (/XPWV = LOW: Wagenbewegung von links nach rechts).

2. Übergangsphase
Durch die Lauffreigabe können in beiden Kanälen Flanken auftreten, die den oben genannten Forderungen der ZVE nicht entsprechen und nicht unmittelbar den Flanken der Taktierung dazuzuordnen sind.
Diese Übergangsphase der nicht eindeutigen Signale dauert max. 50 µs (4 Multivibratorperioden). Deshalb wird für die Dauer von 100 µs im B-Kanal keine Verzögerung durch den Zeitverzögerungsspeicher realisiert und die Signale WBM werden direkt durch den Zeitverzögerungsspeicher über die Setz- und Rücksetzeingänge durchgereicht, aber von der ZVE nicht bewertet.
Nach Einschalten des Signales VXWFG (verzögerte Wagenfreigabe), das 100 µs nach /XWFG durch die ZVE eingeschaltet wird, ist die Phase der undefinierten Signale beendet und die Signale WAM und WBM sind die aus den Taktierungssignalen direkt abgeleiteten Signale.
Während der Halteroutine steht die Taktierung so, daß das Signal DWB einen eindeutigen, von Null verschiedenen Pegel hat und entweder das positive oder negative Maximum annimmt. Das Signal DWA hat dabei einen Pegel nach Null Volt, so daß beim Anlauf des Rotors nicht bestimmt ist, ob der Nulldurchgang des Signales mit nachfolgender Flanke im Kanal A nach folgt oder bereits überschritten ist. Weiterhin sind der Anlaufbewegung Schwingungen überlagert, die zu mehreren Flanken im A-Kanal führen können. Für die Zeit von der Wagenfreigabe bis zur 1. B-Flanke wird deshalb das Signal /XLUVEBF (Lauf und vor 1. B-Flanke) von der ZVE geschaltet, was bewirkt, daß während dieser Zeit im Zeitverzögerungsspeicher des Kanal A keine Verzögerung abläuft und der Kanal A während dieser Zeit auch nicht verriegelt wird.
Zum Zeitpunkt der 1. B-Flanke hat das Signal DWA sein negatives oder positives Maximum, also einen eindeutigen Pegel, und das System befindet sich in eindeutiger Bewegung.

3. Laufphase
Die Laufphase beginnt mit der 1. B-Flanke nach VXWFG und endet mit der letzten B-Flanke. Die Anzahl der B-Flanken (einschl. 1. und letzter) bestimmen die Tabulationsweite des Druckwagens in x/60 Zoll. Die Signale WAM und WBM liegen an den D-Eingängen der Flip-Flops, die den Zeitverzögerungsspeicher bilden.
Eine Flanke im B-Kanal (WBM) wird von der ZVE erkannt und je nach Schrittweite und zugehöriger Verzögerungszeit läuft eine Zeitfunktion ab. Nach Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeit schaltet die ZVE das Signal /WZVE von L nach H. Diese Flanke bewirkt, daß der Zeitverzögerungsspeicher den Pegel des Signales WBM vom D-Eingang zum Q-Ausgang übernimmt, womit die Verzögerungszeit dieser Flanke abgeschlossen ist.
Die nach der WBM-Flanke ankommende Information von WAM gelangt gleichermaßen an den D-Eingang des Zeitverzögerungsspeichers des Kanal A, die ZVE läßt die gleiche Verzögerungszeit wie zur vorhergehenden B-Flanke ablaufen und schaltet nach Ablauf der Verzögerungszeit das Signal/WZVE von H nach L, womit das Signal WAM zum Ausgang des Zeitverzögerungsspeichers übernommen wird. Damit ist die Verzögerungszeit im Kanal A abgelaufen.
Die Werte der Verzögerungen liegen in einem Bereich von 200 µs bis 1,4 ms je nach Augenblicksposition im Bezug auf die Zielposition.

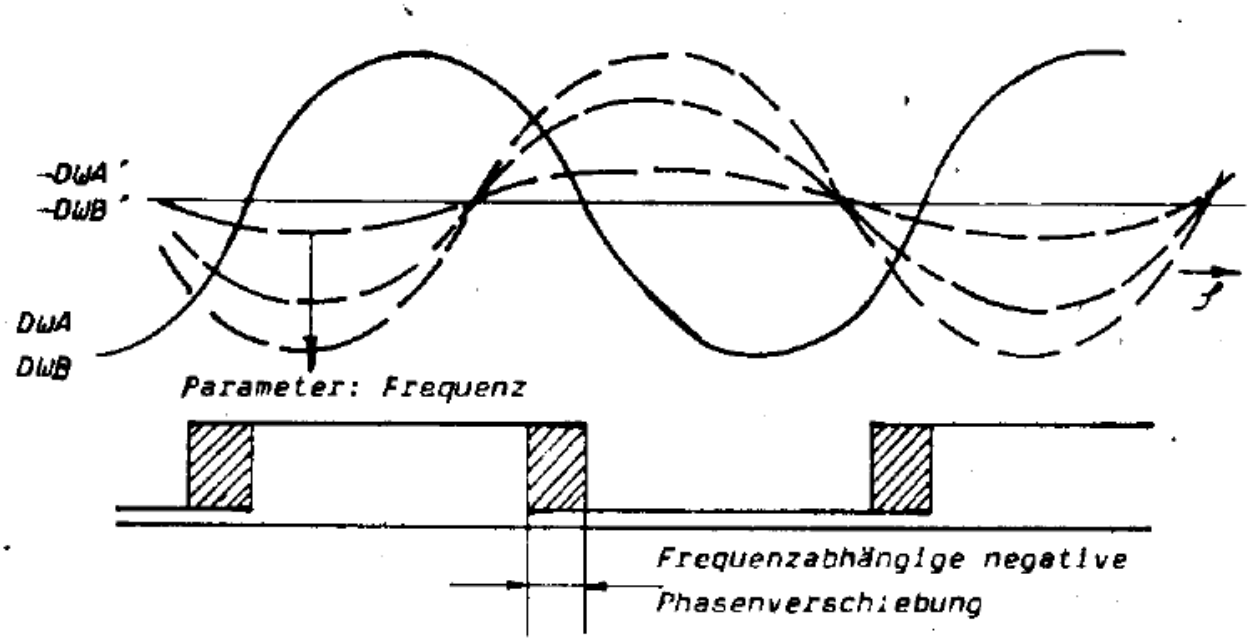
Unabhängig von der auszuführenden Tabulationsweite werden bei gleichen Schrittpositionen vor der Zielposition gleiche Verzögerungszeiten realisiert.

4. Stopphase
Die Stopphase wird durch die letzte B-Flanke ausgelöst und läuft entsprechend 3.2.3.2.2.2. ab.
Von der letzten B-Flanke bis zur stabilen Halteposition legt das System durch den Übergang von 2-Wicklungsbetrieb zum 1-Wicklungshaltestrombetrieb noch 1/120 Zoll Wagenweg zurück.

5. Haltephase
Nach Erreichen der Zielposition und Beruhigung des Systems ist die Wicklung 2 oder 4 eingeschaltet und mit einem Haltestrom von ca. 1,2 A beaufschlagt.
Die Wicklungen 1 und 3 sind dabei stromlos.

Signalfluß

Die von der Taktierung gewonnenen demodulierten Sinussignale OWA/OWB werden differenziert und in den Schaltkreisen A20/A21 verstärkt. Die verstärkten differenzierten Signale stellen die Offsetspannung für die Komparatoren A14/A15 dar und bewirken eine frequenzabhängige negative Phasenverschiebung zwischen den Schaltflanken der Logiksignale WA/WB und den Nulldurchgängen der Signale OWA/OWB.



Die logischen Taktierungssignale WA/WB liegen an den D-Eingängen der Vorspeicher die durch den Schaltkreis D 11 gebildet werden. Sind die Bedingungen für den Takteingang des Vorspeichers (Lauffreigabe, Kanalauswahl und Entriegelung) erfüllt, wird mit den Flanken des 80 KHz-Multivibrators die Taktinformation vom D-Eingang zum Ausgang des Vorspeichers übernommen.
Die nachgeschalteten Gatter der Schaltkreise D 6 und D 18 haben Multiplexerfunktionen, wodurch je nach Pegel des Richtungssignales /XPWV die direkten oder negierten Ausgänge der Vorspeicher die Signale WAM/WBM (drehrichtungsmodifizierte Signale) bilden, die an D 18/6 bzw. D 6/8 anliegen.
Die Signale WAM/WBM liegen gleichermaßen an den D-Eingängen der Zeitverzögerungsspeicher und werden durch die entsprechenden Flanken des Signales /WZVE an die Ausgänge durchgeschaltet.
Die L/H-Flanke von /WZVE schaltet dabei den Kanal B, und die H/L-Flanke schaltet den Kanal A.
Den Zeitverzögerungsspeichern sind wiederum Gatter mit Multiplexerfunktion nachgeschaltet, die eine Negation der Speicherinformationen für die Dauer des Brems-UV's (800 µs) ermöglicht. An den Ausgängen der Schaltkreise D7/6 und D17/6 liegen die logischen Signale für die Motorwicklungsansteuerung an. In das Signal WAM geht nur die Taktierungsinformation des Vorspeichers ein, wogegen in das Signal WBM über den Eingang D6/10 das Signal /BBR eingeht und WBM während der Stopphase abgeleitet aus dem verstärkten differenzierten Signal des Kanal A, schaltet. Während der Stopphase liegt das Signal /URIA auf LOW und garantiert somit ein H an den Eingängen D6/9, 11. Während der Laufphase ist /URIA = H und der analoge Bremsverstärker A 22 wird über V 180 dermaßen verstimmt, daß am Ausgang des A 22 ein positiver Pegel entsteht und das anliegende Eingangssignal nicht mehr verstärkt wird. Aus Gründen der Zeitbedingungen wirkt /URIA gleichermaßen auf den Komparator A 16 und bewirkt für das Signal /BBR ein H.

Die Kanalauswahl D5/5,6 arbeitet in 2 unterschiedlichen Phasen. In der Zeit, in der /XLUVEBF nach LOW geschaltet hat, wird über D5/3 der Multivibratortakt an den Takteingang des Kanalauswahl-Flip-Flops gelegt, das so beschaltet ist, daß die Multivibratorfrequenz untersetzt wird und abwechselnd für die Kanäle A/B die Taktbedingungen für den Vorspeicher erfüllt ist.
Nach der 1. B-Flanke schaltet /XLUVEBF zurück und an D5/3 entfällt der Takt. In dieser Phase wird das Kanalauswahl-Flip-Flop ausschließlich über den Setz- und RÜcksetzeingang in Abhängigkeit der Verriegelung der Kanäle geschaltet.
Der 80 KHz- Multivibrator wird durch die Transistoren V 97 und V 98 gebildet und ist mittels R 83 in der Frequenz einstellbar. Die Bauelemente C 88, R 90 und V 88 dienen zur Starthilfe in Abhängigkeit von /XWFG. Das Multivibratorsignal wird genutzt zur Takterzeugung für die Vorspeicher, für die Zeitstufe (UV) und für die Zwangschopperung des Haltestromes. Zur Sicherung der Zeitstufen und der Zwangschopperung wird das Multivibratorsignal im Schaltkreis D1 auf 20 KHz untersetzt. Die Zeitstufe wird durch den Schaltkreis D 2 (Zähler), das Gatter D5/9 und D3/6 gebildet und ist über den

Eingang D2/9 bezüglich der Haltezeit zwischen 400 µs und 800 µs steuerbar und besitzt keine Erholzeit. Ist die Zeitstufe nicht aktiv, liegt an D5/9 LOW an und das Gatter D 3/6 ist für den Takt gesperrt. Mit jeder L/H-Flanke des Signales /WZVE wird das Flip-Flop D5/9 auf H gesetzt, und der Zähler erhält über D3/6 Zähltakte. Mit dem Übertrag des Zählers D2/12 wird D5/9 wieder auf LOW gesetzt und die Zeitfunktion ist beendet. Während der Laufphase (/XWFG = LOW) wird nach Ablauf jeder Zeitverzögerung des Kanal B die Zeitstufe für eine Dauer von 400 µs aktiviert. Nach Wegschalten der Lauffreigabe (/XWFG = H) wird /WZVE nochmals kurzzeitig durch die ZVE nach H und wieder nach LOW geschaltet. Die L/H-Flanke startet dabei wiederum eine UV-Zeit, wobei diesmal der Zähler 16 untersetzte Multivibratortakte zählt und eine Haltezeit von 800 µs realisiert.

- Geschwindigkeitsdiskriminator

Zur Steuerung des maximalen Wicklungsstromes sowohl in den Wicklungen 1/3 und 2/4 mit Erreichen der Nenngeschwindigkeit des Druckwagens ist ein Geschwindigkeitsdiskriminator, bestehend aus einem UV (D2, D5) und ein nachgeschaltetes Integrationsglied (C 151 und RN 154/2) vorhanden. Über das Tastverhältnis der Impulsfolge an V 155 wird in Abhängigkeit von der UV'Zeit und der Periodendauer des Abtastsignales WB die Führungsspannung der stromsteuernden Transistoren V 51 und V 50 so gebildet, daß bei niedriger Schrittfrequenz in der Beschleunigungs- und Bremsphase der absolute Maximalstrom und bei Maximalgeschwindigkeit der durch /UVB eingestellte Minimalstrom in die Wicklungen eingespeist wird.
Der Geschwindigkeitsdiskriminator reduziert somit die Verlustleistung und Wärmeentwicklung bei höheren Schrittfrequenzen. /UVB wird durch /WZVE angestoßen und beträgt 400 µs. Im Plotterbetrieb wird bei den Schrittweiten 1/60 und 2/60 Zoll unmittelbar vor der Lauffreigabe das Signal /WZVE kurzzeitig nach H und zurück nach L geschaltet, wodurch der UV angestoßen wird und 800 µs lang läuft. Dadurch wird die Führungsspannung über C 151 abgesenkt und diese Schrittweite wird damit bei reduziertem Wicklungsstrom gestartet, was zu einer deutlichen Reduzierung der dynamischen Fehler für kleine Schrittweiten führt, und eine bessere Beruhigung des Druckwagensystems ermöglicht.

- Havarieabsicherung (HTSF)

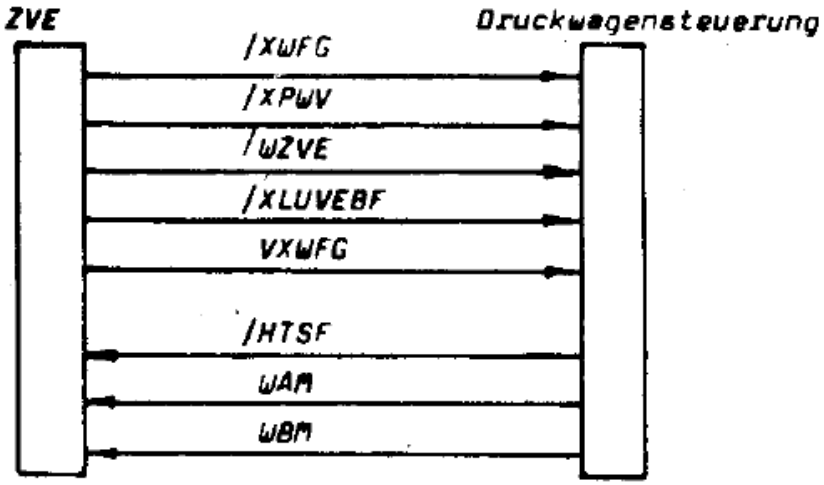
Zur Absicherung von Havarien im Bewegungslauf, d.h. daß der Motor die ihm angebotenen Schritte nicht ausführen kann (Auflauf auf linken, rechten Rand, festgebremst) bzw. daß Störungen im Zusammenspiel mit der ZVE auftreten, so daß keine Bewegung möglich ist, wird die Impulsfolge /UVB, die dem Geschwindigkeitsdiskriminator zugeordnet ist, über ein Integrationsglied R 56/R 58 C 70 integriert und dem Schmitt-Trigger V58/V60 zugeführt.
Der Umschaltpunkt des Triggers ist, bezogen auf die Integrationszeitkonstante, so festgelegt, daß in einer Zeit von ca. 15 ... 50 ms nach Lauffreigabe und Motorblockierung der Schmitt-Trigger das Signal "Horizontaltabulationsschrittfehler" (/HTSF) bildet, das der ZVE eine Havarie meldet

und zusätzlich die Leistungsendstufen der Motoransteuerung sperrt. Das Signal /HTSF = L bewirkt in der ZVE ein Rücksetzen und somit ein Zurückschalten des Signals /XWFG auf H. Mit dem Signal /XWFG = H wird das Signal/XWFG = H wird das Signal /HTSF wieder zurückgeschaltet.

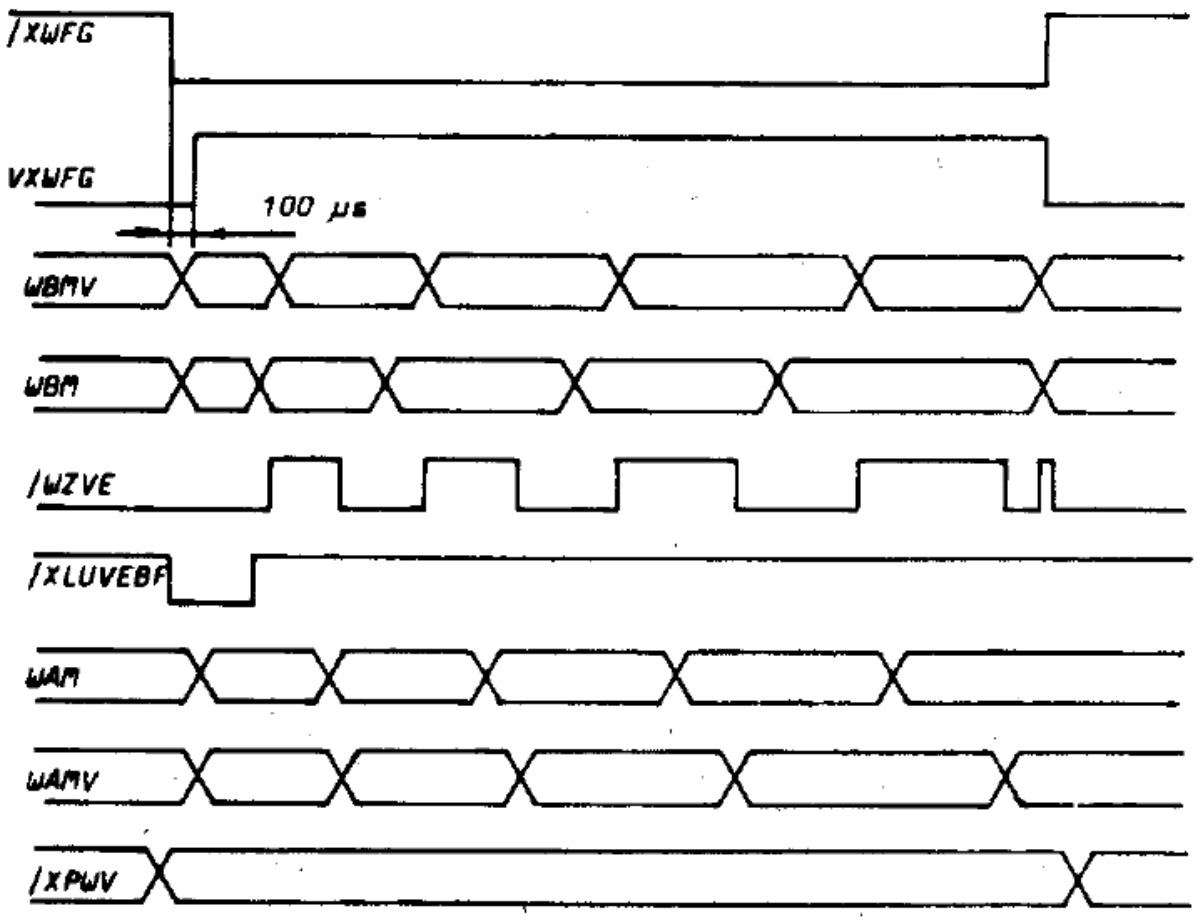
3.2.3.2.4.3. Leistungsendstufen

Die Leistungsendstufen untergliedern sich ebenfalls in 2 Komplexe, die einmal die alternativ eingeschalteten Wicklungen 1 und 3 und zum anderen die ebenfalls alternativ eingeschalteten Wicklungen 2/4 steuern.
Die Arbeitsweise beider Komplexe ist identisch und soll an den Stufen zur Steuerung der Wicklungen 2/4 erläutert werden. Durch das Signal WAMVK wird über die Gatter D 9/3 bzw. D 9/6 der Leistungstransistor V 230 oder V 220 alternativ eingeschaltet. Der Strom fließt von den 36 P über die getastet arbeitende Stromquelle mit dem Leistungsschalter V 210 durch die Motorwicklungen und über die Auswahltransistoren V 230 oder V 220 über einen Meßwiderstand R 25 parallel R 30 zu OVLE. Der Strom durch die Wicklungen wird über den Meßwiderstand kontrolliert, so daß beim Überschreiten der durch R 40 für den Komparator A4 eingestellten Vergleichsspannung der Komparator den nachgeschalteten Transistor V 135 sperrt und schließlich das Sperren des Transistors V 210 zur Folge hat. Mit dem Sperren des Transistors V 210 fließt der Wicklungsstrom über die Dioden V 201, V 202 weiter. Der Stromkreis über die Dioden V 201 V 202 ist relativ niederohmig, so daß eine große Zeitkonstante wirksam ist, und der Strom klingt nur langsam ab. Nach Unterschreiten eines Mindeststromes durch den Meßwiderstand schaltet der Komparator A 4 den Transistor V 135 wieder ein und V 210 wird wieder leitend. So stellt sich eine Schaltfrequenz ein, die vornehmlich durch die Induktivität der Motorwicklungen und der Hysterese des Komparators A 4 bestimmt wird.
Die Amplitude des Stromes wird durch die Vergleichsspannung des Komparators bestimmt, die einstellbar ist und über die Führungsspannung durch den Drehzahldiskriminator, durch das Signal /URIA bzw. bei den Wicklungen 1/3 durch das analoge Signal URIB steuerbar ist. Der Transistor V 52, der kollektorseitig von V 50 angeordnet ist, bildet den Betrag des Signals URIB und steuert den Strom in den Wicklungen 1/3 während der Stopphase. Das Signal /HTSF = L bewirkt über die Diode V 155 das Sperren der Transistoren V 135 und V 235 und somit das Abtrennen der Leistungsspannung 36 P.
Beim Schalten der Signale WAMVK bzw. WBMKV muß der Strom schnell aus den abgeschalteten Wicklungen ausgeräumt und die entstehende Induktionsspannungsspitze begrenzt werden. Dazu ist jedem Kollektor der Auswahltransistoren (V 220, V 130) eine Widerstands-Diodenkombination gegen 36 P zugeordnet, die die Ausräumzeitkonstante und die zulässige Induktionsspitzen bestimmt.
Da in diesen Widerständen ein beträchtlicher Anteil an Verlustwärme entsteht, sind diese Bauelemente gesondert auf der Zusatzleiterplatte 10-251-3035-3 angeordnet.
Ein Betrieb der Steckeinheit 20-251-6007-0 ohne Anschluß der Widerstand - Diodenplatte 10-251-3035-3 ist nicht zulässig und führt zur Zerstörung der Auswahl-Transistoren.

3.2.3.2.5. Schnittstelle zur ZVE



3.2.3.2.6. Diagramm



3.2.3.3. "Papiervorschub- und Rot-Druck-Steuerung"

3.2.3.3.1. Verwendungszweck

Die Papiervorschubsteuerung und Rot-Druck-Steuerung dient zusammen mit dem FT-Schrittmotor bzw. mit dem Rotdruckmagneten der Umsetzung der logischen Befehle der Zentralen Verarbeitungseinheit in eine definierte Drehbewegung des Rotors oder Hubbewegung der Magnetankerplatte.
Es existieren 2 Bestückungsvarianten der Leiterplatte 05-251-6005-6.
Die Maximalvariante - Steckeinheit 20-251-6005-4 ist für die Steuerung des Papiervorschubes der linken (1.) Bahn und des Rot-Druckes vorgesehen.
Die Abrüstvariante - Steckeinheit 20-252-6004-1 ist nur für die Steuerung der PV der rechten (2.) Bahn beim zweibahnigen Drucker SD 1152 Typ 252 vorgesehen. Sie ist nur zusammen mit der StE 20-251-6005-4 funktionsfähig. Da die Steuerung des PV der linken und rechten Bahn funktionell identisch ist, werden die Schnittstellensignalnamen nur durch die Zeichen L oder 1 für die Steuerung der linken Bahn und mit R oder 2 für die Steuerung der rechten Bahn präzisiert. Im Rahmen der Funktionsbeschreibung wird der Einfachheit halber auf diese Präzisierung verzichtet.

3.2.3.3.2. Wirkungsweise

3.2.3.3.2.1. FT-Steuerung

Im Stator des Papiervorschubschrittmotors (FT-SM) sind 6 Wicklungen befestigt.
Je zwei gegenüberliegende Wicklungen sind in Reihe geschaltet und erscheinen nach außen als eine Wicklung. Durch die Verstärker sind daher drei Wicklungen zu steuern. Der FT-SM wird in Halbschritten betrieben. Dabei werden abwechselnd eine oder zwei Wicklungen eingeschaltet. Der Schrittwinkel beträgt dann $7{,}5^{\circ}$. Die im Stopp-Zustand angesteuerten Wicklungen erhalten einen Haltestrom, der auf einen Mittelwert von 0,3 A geregelt wird.
Bei Schrittmotoren unterscheidet man drei Betriebsbereiche, die lastabhängig sind. Den Anlauf- sowie Stoppfrequenzbereich, in denen der Motor noch innerhalb eines Schrittes starten oder stoppen kann, und den Betriebsfrequenzbereich.
Bei genügend niedriger Frequenz der Ansteuerimpulse führt der Motor je Impuls einen Schritt aus. Mit steigender Frequenz wird der prozentuale Anteil der Flußumbauzeiten an der Wicklungseinschaltdauer immer größer, wobei das Moment kleiner wird.
Für den optimalen Einsatz des Schrittmotors müssen folgende Kriterien eingehalten werden:

a) Der Motor mit seiner Last muß im Anlaufbereich gestartet werden.
b) Nach Erreichen der Anlauffrequenzen kann der Motor bis auf die Betriebsfrequenz beschleunigt werden.
c) Lauf mit Betriebsfrequenz oder Anlauffrequenz
d) Verminderung der Schrittfrequenz bis auf die Stopp-(Anlauf-) Frequenz (wenn mit Betriebsfrequenz gesteuert wurde).
e) Stoppen des Motors

Die angeführten Phasen a) bis e) stellen einen Bewegungszyklus des Schrittmotors dar, der für die Ausführung eines Papiervorschubes erforderlich ist.
Im SD 1152 werden auf Grund der vereinbarten Steuerung bis zu 6 Motorhalbschritte mit Anlauffrequenz absolviert. Bei größeren Papiervorschüben wird nach dem 1. /PZS = "L" der Zyklus b) bis e) absolviert.

Verhältnis der ausgeführten Motorhalbschritte zur Papiervorschublänge:

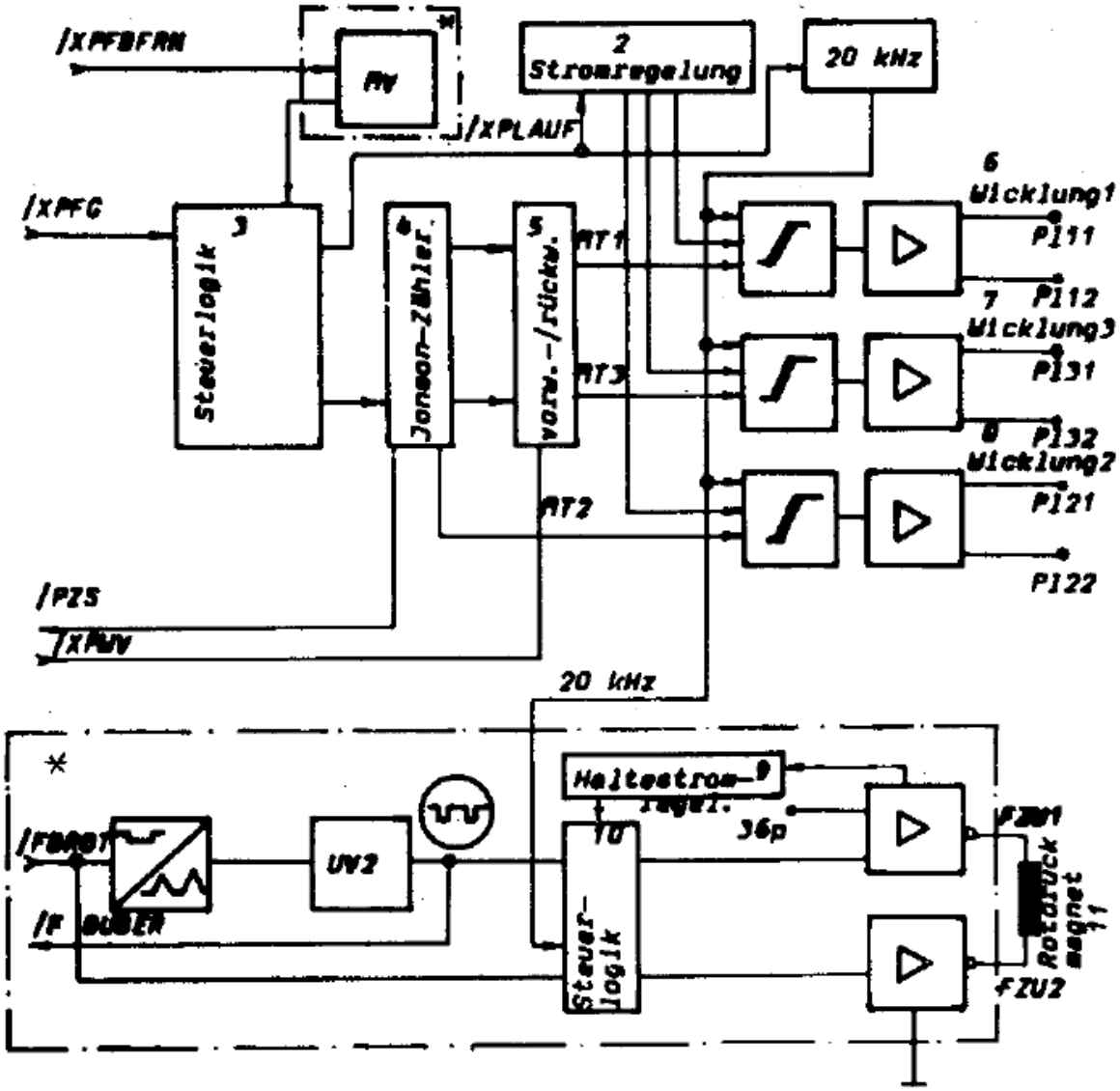
3 Motorhalbschritte:	= 1/48 Zoll
12 Motorhalbschritte:	= 1/12 Zoll
24 Motorhalbschritte:	= 1/6 Zoll
36 Motorhalbschritte:	= 3/12 Zoll
48 Motorhalbschritte:	= 1/3 Zoll

Die Steuerung des PV wird mittels Stromsteuerung der Wicklungen des FT-SM realisiert und beinhaltet daher einen Logikteil und einen Leistungsteil.
Mit dem Logikteil wird einerseits der Signalaustausch mit der ZVE und andererseits die Steuerung der Leistungsverstärker und der Stromregelung abgesichert.
Die Leistungsverstärker dienen dem Zu- und Abschalten des Stromes durch die zugeordneten Wicklungen.
Aus dem erzeugten Drehmoment resultiert eine Rotorbewegung des SM, welche über ein Zahnrad auf die Schreibwalze mit einem Untersetzungsverhältnis von ca. 1/16 übertragen wird, und das an die Schreibwalze gepreßte Papier wird transportiert.

3.2.3.3.2.2. Wirkungsweise der Rot-Druck-Steuerung

Die über eine Logikbaustufe angesteuerten Leistungsverstärker öffnen bzw. schließen den Stromweg zum Rotdruckmagneten und bewirken das Anziehen bzw. Abfallen des Klappenankers. Die Hubbewegung der Ankerplatte des Magneten wird über ein Gestänge auf die Führung des Farbbandes übertragen. Im angezogenen Zustand liegt bei zweifarbigem Farbband die Rotzone vor den abzudruckenden Typen.
Beim Einschalten des Magneten wird während einer Dauer von 10 ms (UV-Zeit) ein erhöhter Anzugstrom aufgebaut, der nur durch den ohmschen Widerstand der Magnetspule begrenzt wird. Danach wird die Stromregelung für den Haltestrom wirksam. Mit diesem Strom kann der Klappenanker in der angezogenen Stellung gehalten werden. Durch die Zwangstaktierung werden die durch das Choppern des Stromes abgegebenen Geräusch im nichthörbaren Frequenzbereich gehalten.

3.2.3.3.3. Blockschaltbild (1)



* 12
Die Funktionseinheiten innerhalb der Strich-Punkt-Linie sind nur auf der Steckeinheit 20-251-6005-4 bestückt.

3.2.3.3.4. Beschreibung des Funktionsablaufes

3.2.3.3.4.1. Grundzustand der Steuerung

Der Grundzustand wird beim Zuschalten der Logikbetriebsspannung erreicht. Beim Zuschalten wird über das RC-Glied R 190-C ein Low-Pegel kurzzeitig an die Bausteineingänge D6/13, D6/189 und D7/1 zum Rücksetzen der D-Flip-Flops des Johnson-Zählers in den Grundzustand wirksam.
Bleibt das Auslösesignal des PV /XPFG = "H", wird:

1. Der Grundzustand des Johnson-Zählers beibehalten;
2. Über die "H"-Potential führenden Ausgänge D7/6 und D6/6 werden die Ausgänge D5/6 (MT 1 = Motortakt 1) und D 5/8 (MT 3) auf "L"-Potential gebracht; damit werden die Leistungsverstärker für Wicklung 1 und 3 gesperrt.
3. Der Ausgang D6/8 (QMT2) steuert mit seinem "H"-Potential direkt die Leistungsverstärker für Wicklung 2 durch.
4. Der Ausgang D8/8 (/PLAUF "H") steuert die Stromregelung so, daß in den angesteuerten Wicklungen Haltestrom fließt. Die Führungsspannung U_F wird so bereitgestellt, daß bei Erreichen eines Haltestromes von 0,3 A die Leistungsverstärker gesperrt werden. Das Wiedereinschalten erfolgt zwangsweise über den vom 20 KHz-Generator gebildeten L-Impuls.
5. Durch die Grundstellung des Signales /XPFBFRH = H wird der Multivibrator auf der Anlauffrequenz von 435 Hz gehalten.

3.2.3.3.4.2. Auslösen eines PV

Das Signal /XPFG = "L" bestimmt durch seinen Pegel das Auslösen und durch die Dauer die Länge des PV. Es bewirkt nachfolgenden Steuerablauf;

1. Der Ausgang D 9/8 (PLAUF) erhält einen "H"-Pegel und ermöglicht damit die Wirksamkeit der Multivibratortakte an den Takteingängen des Johnson-Zählers.
2. Mit jedem Multivibratortakt ändert sich an einem der drei steuernden Ausgänge des Zählers der Pegel und es wird eine Wicklung des FT-SM zu- oder abgeschaltet.
3. Die Stromregelung wird mit dem Signal /PVLAUF = "L" (D 8/8) durch das Sperren der Transistoren V 54 und V 58 auf Steuerung des Phasenstromes von 1,0 A gestellt (vgl. Stromregelung 4.1.) Über /PLAUF = L wird der 20 KHz-Generator gestoppt.
4. Jeder (3n-1) freigegebene Multivibratortakt bzw. Schritt des Schrittmotors schaltet über D 8/6 das PV-Zählsignal (/PZS auf "L" (vgl. Taktdiagramm). Das Signal liegt jeweils bis zum 3n./MVT an und wird von der Zentralen Verarbeitungseinheit (ZVE) ausgewertet.
5. Mit /PZS = "L" wird das Signal /XPFBRRH "L" (Frequenz-Hochlauf) und die Multivibratorfrequenz innerhalb von ca. 5,5 ms auf die Betriebsfrequenz von 833 Hz gesteigert. Dieser Signalablauf erfolgt nur bei Vorschüben >2/48 Zoll.

3.2.3.3.4.3. Beenden des PV

1. Die Frequenz des Multivibrators wird nach dem [(4xk)-1]./PZS durch /XPFBFRH = H nach einer e-Funktion auf die Anlauffrequenz vermindert.

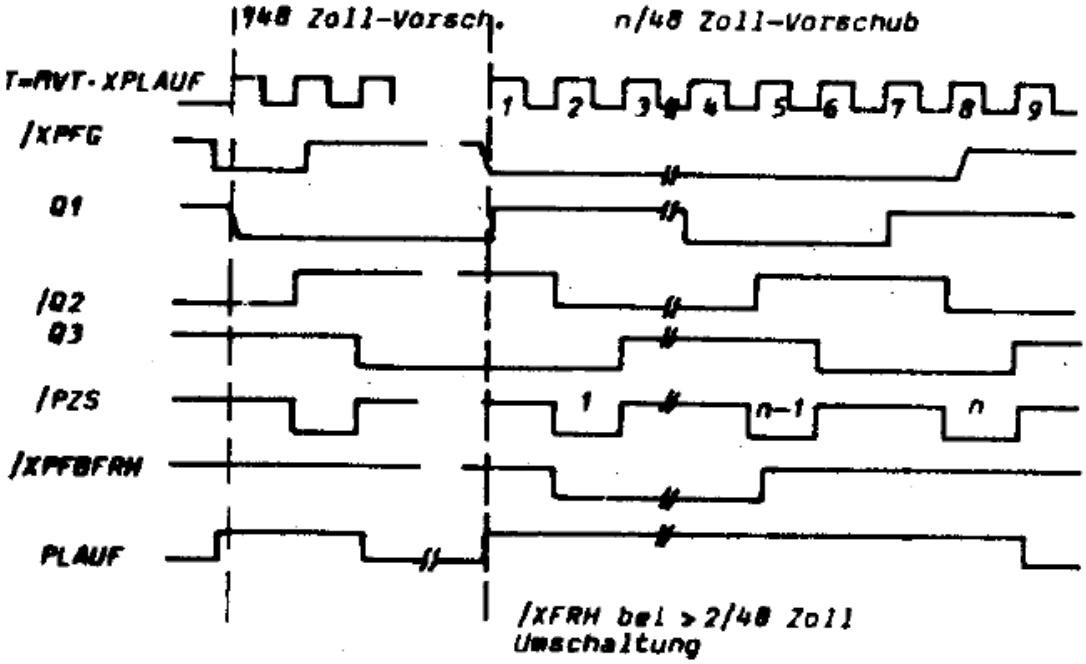
2. Entspricht die Anzahl der Zähltakte /PZS dem in der ZVE abgespeicherten Sollvorschub (die Abarbeitung eines k/2-zeiligen Vorschubes wird durch das (4xk)./PZS gemeldet), erhält das Ansteuersignal /XPFG "H"-Pegel und der Stoppvorgang wird nach dem darauffolgenden /MVT beendet.
3. Der Haltestrom wird anschließend mit einer Verzögerung von ~5 ms auf 0,3 A geregelt.

3.2.3.3.4.4. Rot-Druck-Ansteuerung

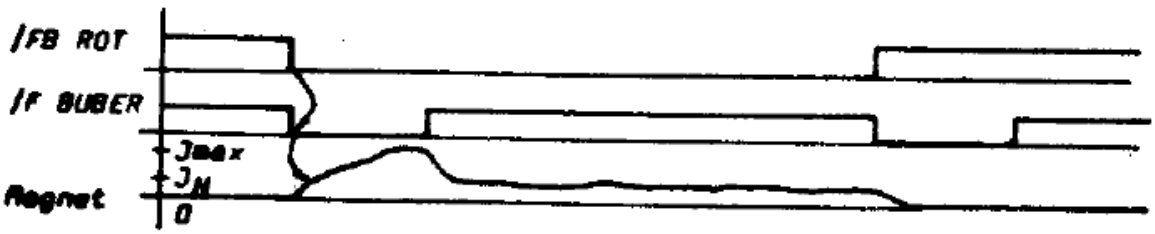
1. Mit der "H"-"L"-Flanke des von der ZVE kommenden Signales /FB ROT (Farbband-Rot) wird der UV ausgelöst.
2. Das Signal /FB ROT bleibt solange "L", wie Rotdruck erfolgen soll.
3. An D 4/8 wird das negierte Signal ("H") gewonnen, welches die Transistoren V 169, V 163 und V 255 durchsteuert.
4. Ausgang D 4/6 erhält für die Dauer der UV-Zeit = 10 ms (/FBUBER = "L") "L"-Pegel und bewirkt an D9/6 "H"-Pegel, der über V 278 und V 270 den Strom der Wicklung des Rot-Druck-Magneten freigibt.
5. Die Ankerplatte des Magneten wird während der UV-Zeit angezogen.
6. Der Wicklungsstrom steigt innerhalb der UV-Zeit auf ca. 2 A an und wird nur durch den ohmschen Widerstand der Wicklung begrenzt.
7. Nach Ende der 1. UV-Zeit wird der Transistor V 270 gesperrt bis der Strom im Magnet auf Haltestromniveau (~300 mA) abgesunken ist. Wird während der Ansteuerung (/FBROT = L) die Unterschreitung des Haltestromes erkannt, wird über die Stromregelung bis zum Erreichen des Sollwertes an D3/5 H-Pegel wirksam und der untere Verstärker durchgesteuert. Durch die Zwangstaktierung wird der Strom im Normalfall eingeschaltet, bevor das untere Schalthysteresenniveau erreicht ist. Die durch den magnetostriktiven Effekt erzeugten Geräusche des Magneten liegen dadurch oberhalb des menschlichen Hörfrequenzbereiches.
8. Beginnend mit der L-H-Flanke des Signales /FBROT beim Ausschalten des Rot-Druckes wird V 255 und V 270 gesperrt. Der Magnet wird stromlos und die Ankerplatte fällt ab. Der UV wird ausgelöst und signalisiert wieder die Farbbandumschaltung.

3.2.3.3.5. Taktdiagramm

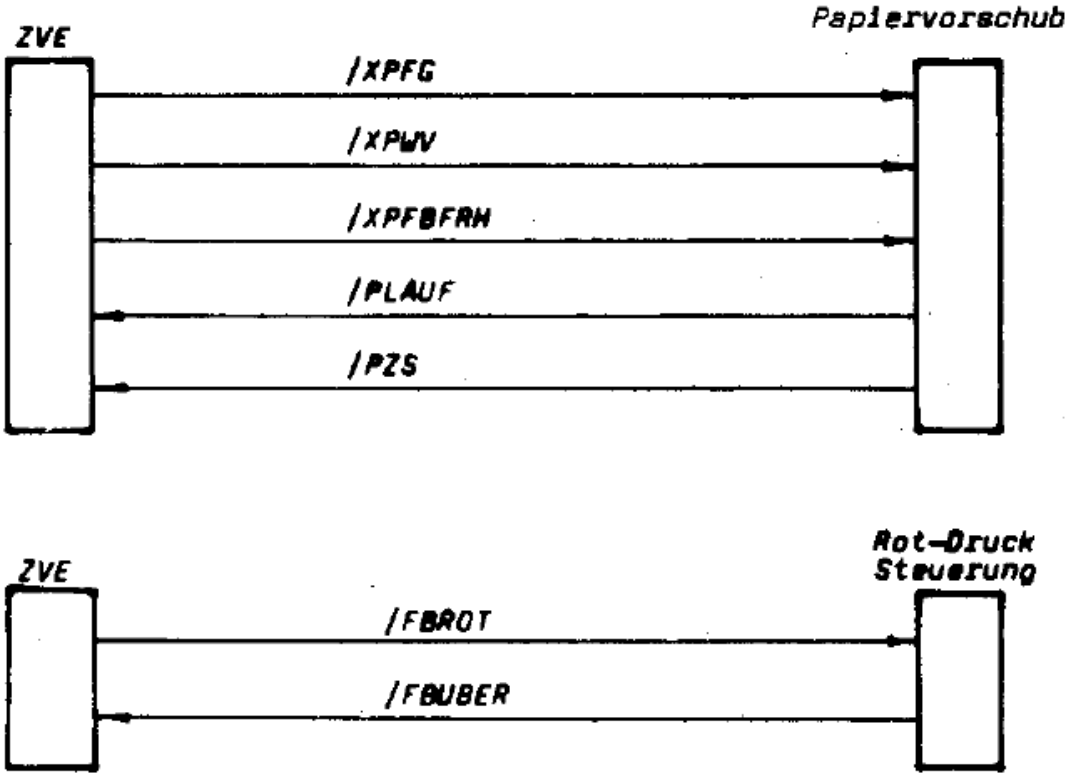
3.2.3.3.5.1. Steuerablauf des Papiervorschubes



3.2.3.3.5.2. Steuerablauf Rot-Druck-Steuerung



3.2.3.3.6. Schnittstelle zur ZVE

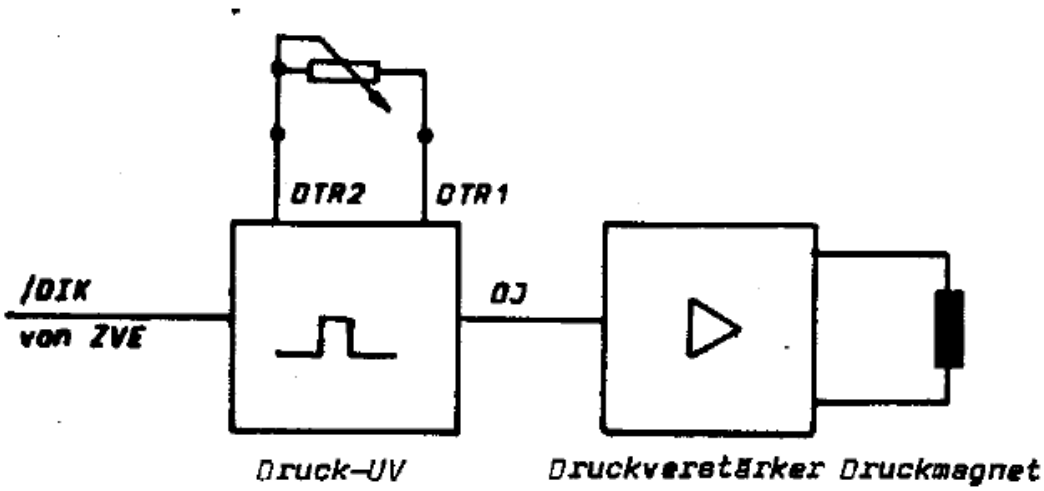


3.2.3.4. Baugruppe Druck-UV- und Druckerverstärker

3.2.3.4.1. Verwendungszweck

Die Baugruppe dient zur Ansteuerung des Druckmagneten

3.2.3.4.2. Blockschaltbild



3.2.3.4.3. Wirkungsweise

Mit der LH-Flanke von /DIK wird ein Druckimpuls ausgelöst. Mit dem gesamten Druckimpuls wird über den Druckverstärker der Druckmagnet mit einem Strom von 6,8 A angesteuert.
Um bei Druckzeichen mit unterschiedlicher Linienlänge ein gleichmäßiges Schriftbild zu erzielen, ist eine Variation der Druckenergie in Abhängigkeit der Linienlänge erforderlich. Diese Variation der Druckenergie erfolgt über die Druckimpulslänge, die im Zusammenhang mit der ZVE und dem Druck UV gesteuert wird.
In Abhängigkeit von der Anzahl der Durchschläge kann die Druckenergie noch mit einem Potentiometer am Bedienfeld individuell gesteuert werden. Mit diesem Potentiometer erfolgt eine Änderung der Druckimpulslänge, unabhängig von der Druckimpulskomponente.

3.2.3.5. Farbbandsteuerung

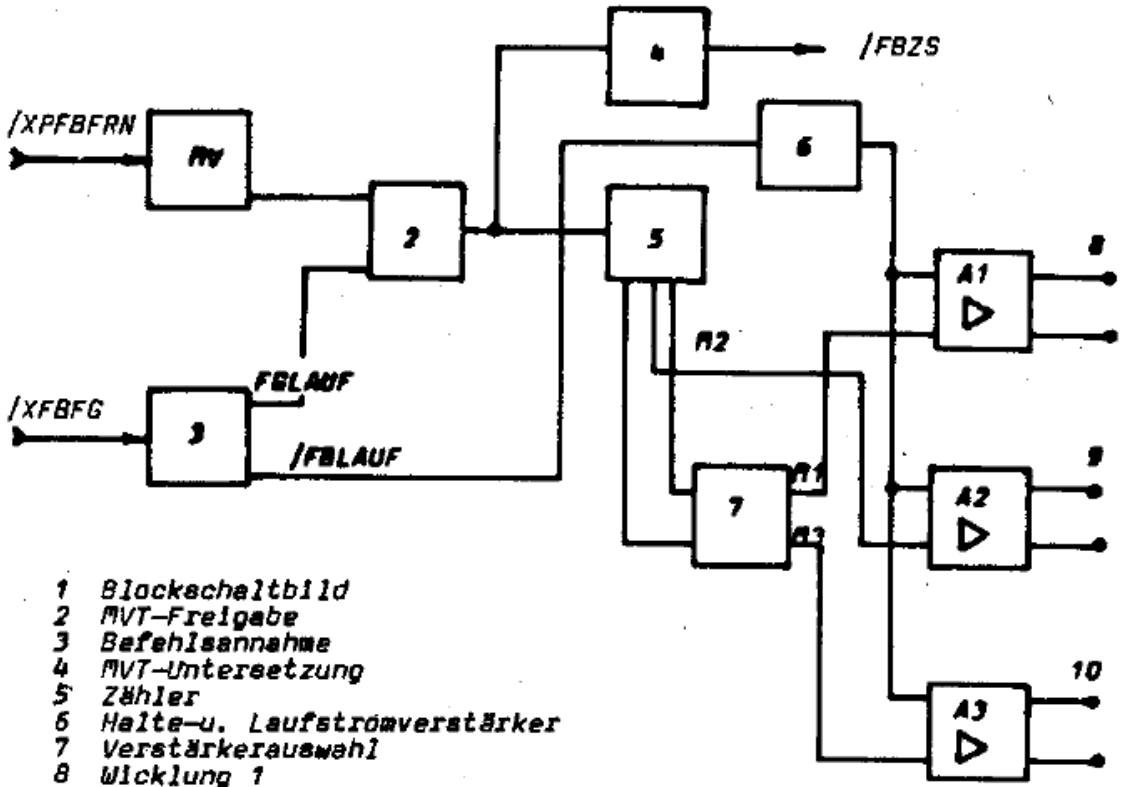
3.2.3.5.1. Verwendungszweck

Die Farbbandsteuerung dient zusammen mit dem Farbbandschrittmotor (FB-SM) der Umsetzung der logischen Befehle der Zentralen Verarbeitungseinheit (ZVE) in eine definierte Drehbewegung des Rotors.

3.2.3.5.2. Wirkungsweise

Im Stator des FB-SM sind 6 Wicklungen angeordnet.
Je zwei gegenüberliegende Wicklungen sind in Reihe geschaltet und erscheinen nach außen als eine Wicklung.
Durch die Verstärker A 1 ..... A 3 sind daher drei Wicklungen zu steuern.
Der Schrittwinkel beträgt 3,75°.

3.2.3.5.3. Blockschaltbild



1 Blockschaltbild
2 MVT-Freigabe
3 Befehlsannahme
4 MVT-Untersetzung
5 Zähler
6 Halte-u. Laufstromverstärker
7 Verstärkerauswahl
8 Wicklung 1
9 Wicklung 2
10 Wicklung 3

3.2.3.5.4. Funktionsablauf

Der Zähler wird beim Zuschalten der Logikspannung in den Grundzustand gebracht, danach erfolgt die Haltestromeinstellung, die den Schrittmotor in die Grundposition bringt. Durch das Signal /FBZS = H wird die Bereitschaft zur Befehlsaufnahme gemeldet. Das Signal MVT-Freigabe ist gesperrt. Durch die ZVE muß /XFBFG = H sein.

3.2.3.5.4.1. Befehlserteilung

Durch das Signal /FBFG = L wird die MVT-Freigabe gebildet, dadurch erfolgt die Zähleransteuerung. Über den Haltestrom-verstärker erfolgt die Betriebsstromeinstellung.
/FBZS quittiert die Befehlsaufnahme bzw. -ausführung und die Schrittzahl wird an die ZVE gemeldet.

3.2.3.5.4.2. Farbbandtyp

Je nach verwendeten Farbbandtyp werden die folgenden Varianten von der ZVE unterschieden:
Das Signal /SFBS gibt der ZVE Aufschluß über die zu wählende Variante.

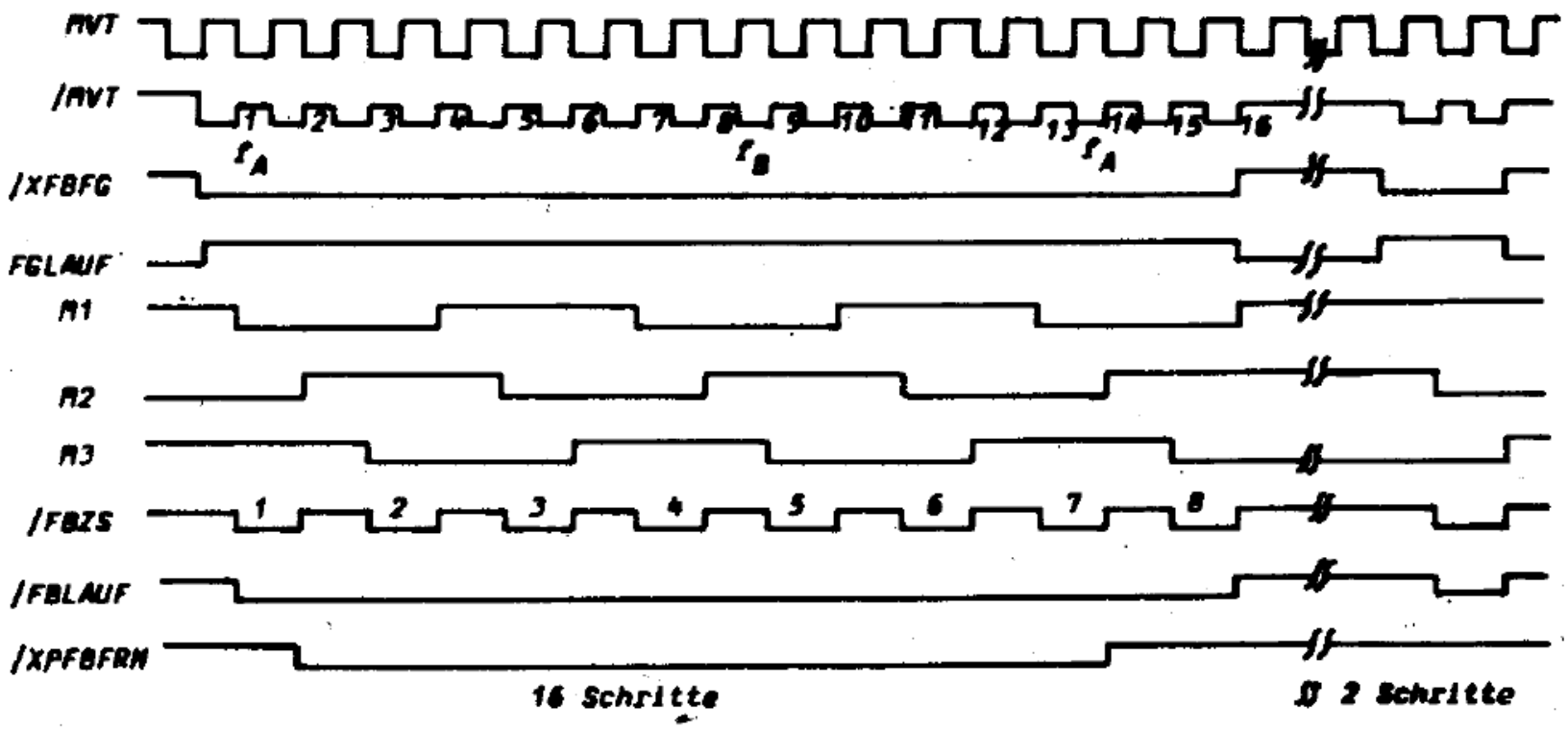
16 Schrittvarianten

Nach 2 ausgeführten Schritten erfolgt über das Signal /XPFBRFH eine Frequenzumschaltung von der Grundfrequenz (2 Schritte) zur Betriebsfrequenz (12 Schritte).
Nach 12 ausgeführten Schritten erfolgt erneut eine Frequenz-umschaltung von der Betriebsfrequenz zur Grundfrequenz.
Sind 16 Schritte ausgeführt, muß das Signal /XFBFG ausge-schaltet werden. Der Betriebsstrom wird auf den Haltestrom umgeschaltet.

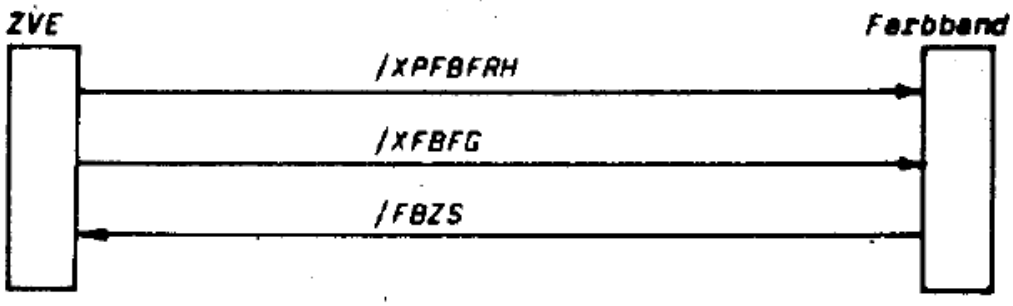
2 Schrittvarianten
Nach 2 ausgeführten Schritten erfolgt keine Frequenzumschal-tung. Mit dem Signal /XFBFG = H und /FBLAUF = H erfolgt die Umschaltung vom Betriebsstrom auf den Haltestrom.

siehe Pkt. 3.1.1.3.

3.2.3.5.5. *Ablaufdiagramm*



3.2.3.5.6. Schnittstelle zur ZVE



3.2.3.6. Typenträgersteuerung

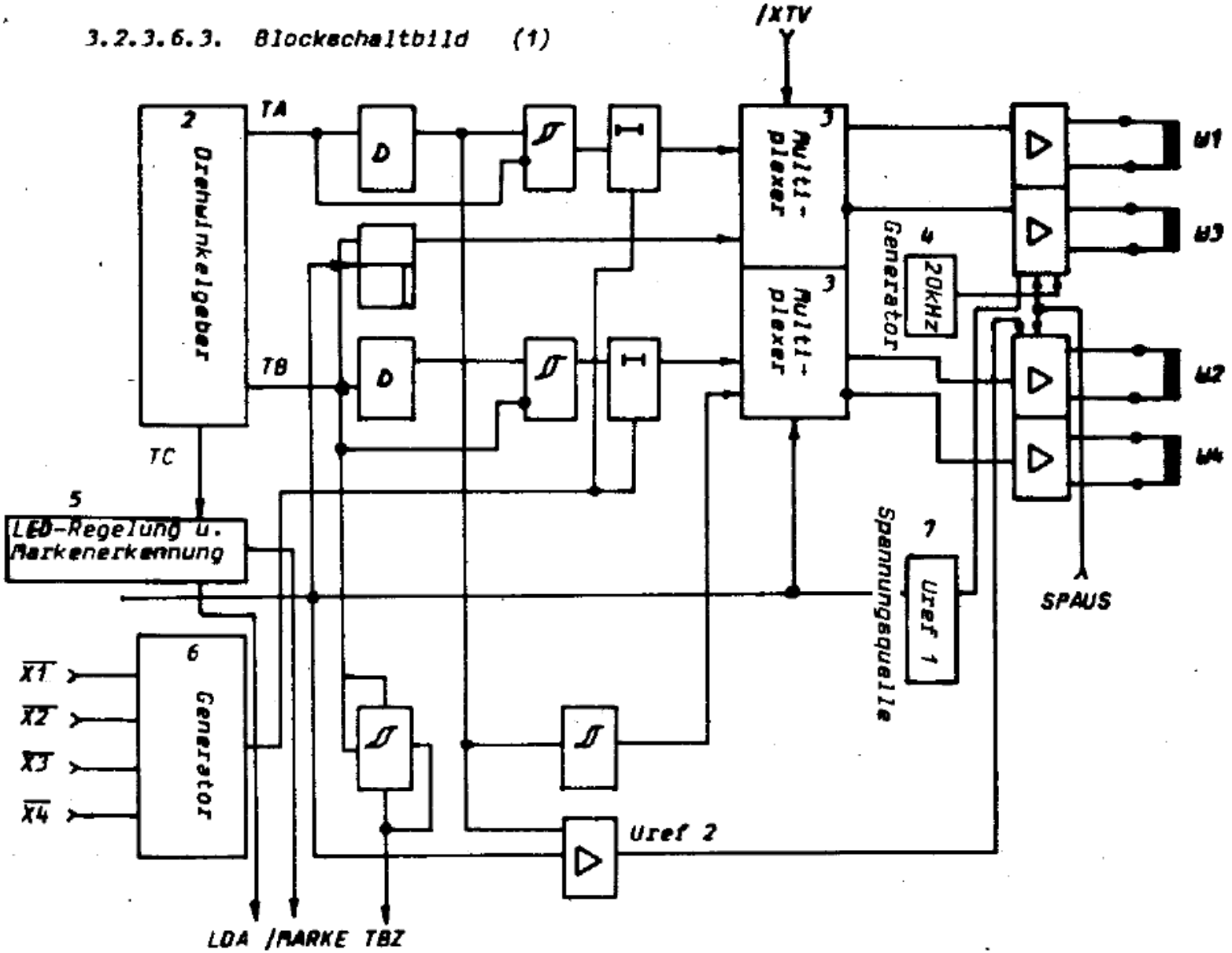
3.2.3.6.1. Verwendungszweck

Die Typenträgersteuerung dient zur funktionsgerechten Ansteuerung der Motorwicklungen des Typenträgermotors.

3.2.3.6.2. Wirkungsweise

Die Zentrale Verarbeitungseinheit (ZVE) liefert ein Startsignal, welches während der gesamten Typenträgerbewegung eingeschaltet bleibt. Von der Steuerung erfolgt eine Rückmeldung jedes ausgeführten Schrittes (Signal TBZ). Die Rückmeldung wird aus den Signalen der Positionsabtastung des Schrittmotors gewonnen. Zu jedem auszuführenden Schritt überträgt die ZVE einen 4 Bit breiten Code, der eine Funktion der Schrittzahl ist, welche noch bis zur Zielposition verbleibt.
Entsprechend diesem Code werden die von der Abtastung zur Motorwicklungsumschaltung gewonnenen Signale verzögert, so daß der Motor sich entsprechend der Geschwindigkeit bei jedem Schritt in einem definierten Bereich der Drehmoment-Drehwinkelkennlinie befindet. (siehe Punkt 3.2.3.2.1.2. und P. 3.2.3.2.2.1.). Dadurch wird der Motor optimal beschleunigt und sicher gebremst.
Während der Typenträgerbewegung überlappen sich die Einschaltzeiten der vier Motorwicklungen so, daß immer zwei Wicklungen vom Strom durchflossen werden. Beim Bremsen und im Stand wird eine Wicklung (1 oder 3) mit dem Haltestrom beaufschlagt und eine der benachbarten Wicklungen (2 und 4) erzeugt ein Gegenmoment, welches die Rotorpendelbewegung dämpft.
Die Leistungsverstärker sind als gesteuerte Konstantstromquellen ausgebildet:

3.2.3.6.3. Blockschaltbild (1)

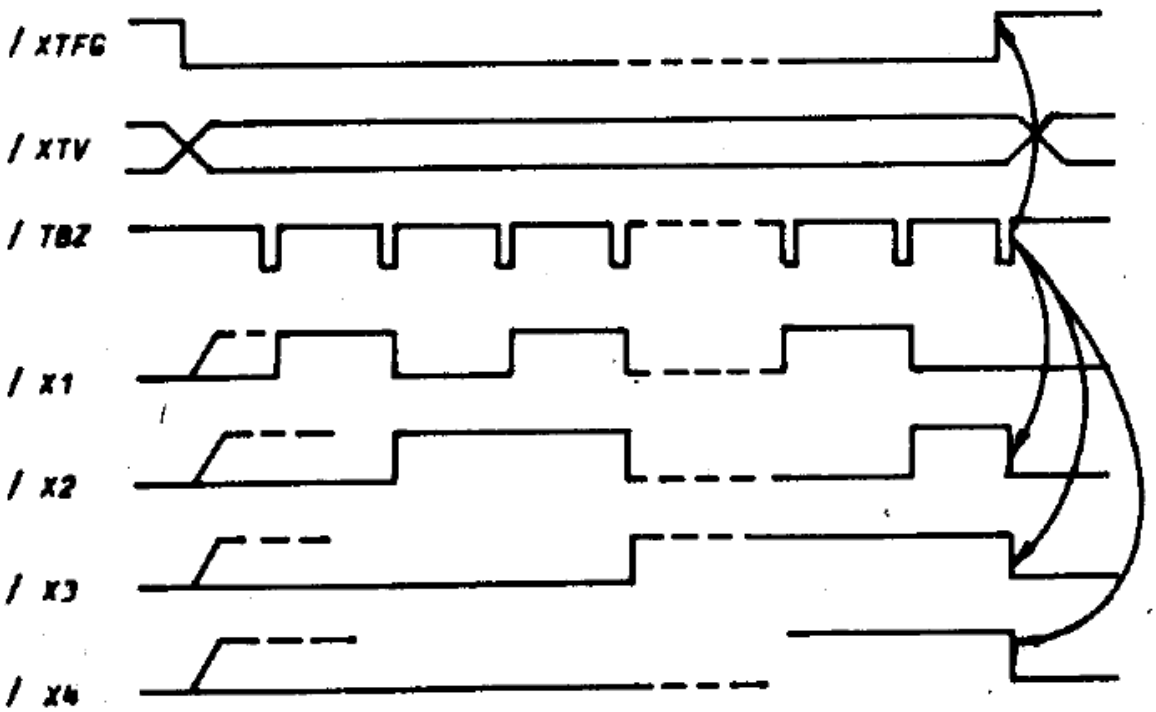


3.2.3.6.4. Beschreibung des Funktionsablaufes

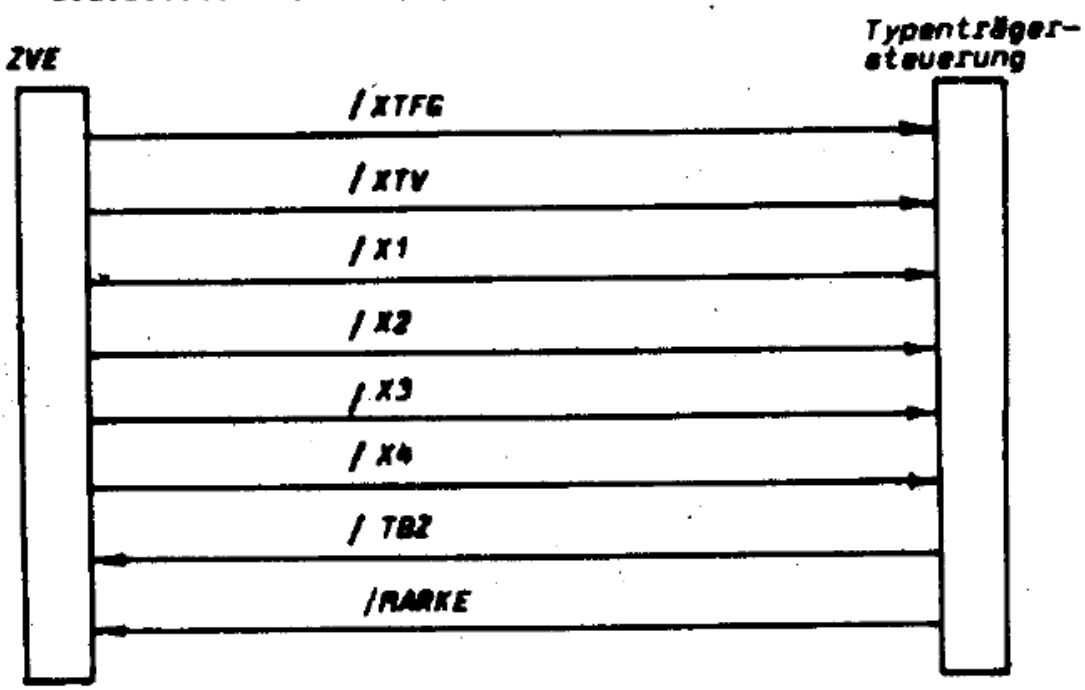
Die Abtastsignale TA und TB sind sinusähnlich mit einem Gleichspannungspegel von ca. minus 0,5 - 2 V.
Sie werden von den Verstärkern A 9, A 10 differenziert und auf die Komparatoren A 2/A 5 gegeben. Als Vergleichsspannung dient das differenzierte Signal, wodurch ein logisches Signal entsteht, dessen Phase zum Abtastsignal durch die Frequenz modifiziert ist. Um das differenzierte Signal mit dem gleichen Gleichspannungspegel wie das Abtastsignal zu versehen, werden die Verstärker A 4, A 9, A 10 während des Laufes bei durchgesteuertem Transistor V 58 über den Teiler R 157, R 158 auf minus 1,8 V gelegt. Im Bremsfall ist V 58 gesperrt, wodurch Null an den genannten Verstärkern anliegt.
Das ist notwendig, um die stromsteuernde Spannung SU 24 vom Verstärkerausgang A 4 auf Null zu beziehen. Das Abtastsignal TC enthält zwei Informationen. Einerseits entspricht die Spannung des Signales der Lichtstärke der Abtastung. Sie wird mit dem eingestellten Potential von R 62 verglichen, und entsprechend der Abweichung bildet A 11 ein Signal, welches an V 170 in einen äquivalenten Strom zur Steuerung des Lichtsenders (LDA) der Abtastung umgewandelt wird. Andererseits beträgt die Spannung des Signales TC an der definierten Nullstellung der Typenscheibe (Marke) Null Volt. Da der Kondensator C 270 sich nur langsam umlädt, entsteht am Komparator A 3 ein Spannungshub, der diesen am Ausgang 4 (/MARKE) kippen läßt, wenn das Signal TB größer als ≈2V ist (Wicklung 3 angesteuert).
Mit Einschalten des Signales /XTFG werden die beiden Referenzspannungen SU 13; SU 24 auf einen Wert gelegt, der einen Strom von ca. 0,9 A in den angesteuerten Motorwicklungen bewirkt. Für die Wicklungen 1 und 3 wird der Transistor V 280 gesperrt, wodurch die 12 P direkt über das Signal SU 13 an der Vergleicherschaltung der Endstufen anliegt. Da der Kondensator C 60 aufgeladen ist, erfolgt die Anhebung des Spannungspegels von SU 13 mit der Zeitkonstanten τ =(R 60 + R 56) C 60.
Dadurch kommt für kurze Positionierweiten ($\leq$ 6) der max. Laufstrom nicht zur Wirkung.
Der Verstärker A 4, dessen Ausgang das Signal SU 24 für die anderen beiden Wicklungen bildet, wird über R 151 und V 156; V 157 so übersteuert, daß ca. - 11,5 V am Ausgang anliegen.
Mit dem Signal /XTFG = L werden die Schaltknoten des Multiplexer D 13, D 17 freigegeben, welche in Abhängigkeit vom Signal /XTV die negierten oder unnegierten modifizierten verzögerten Abtastsignale zur Wicklungsumschaltung weiterleiten (WU 13, WU 24) Während des Motorlaufes wird aus dem über den Komparator A 2 digitalisierten Abtastsignal TB aus jeder Flanke ein "L" - Impuls geformt (D 7), der die Ausführung eines Positionierschrittes der ZVE meldet. (TBZ)
Gleichzeitig synchronisiert dieser Impuls, die Übernahme der neuen Ansteuerkombination (/XT1.../XT4) in den Zwischenspeicher D1. Entsprechend dieser Kombination erzeugt der Multivibrator V 91, V 92, V 88 eine Frequenz mit der die modifizierten Abtastsignale TA und TB durch die Schieberegister D 6 und D 8 geschoben werden d.h. eine definierte Verzögerung erhalten.
Die Frequenz liegt im Bereich von 20 KHz bis 3 KHz und wird

mit Hilfe der Regler R 76, R 82, R 86, R 87 für alle Bitkombinationen eingestellt. Ist die Zielposition erreicht, wird / XTFG = H und die Ausschwingphase beginnt. Das Flip-Flop D 12 blockiert und hält somit den letzten Pegel des Abtastsignales TB fest, wodurch über den Multiplexer (D 13, 17, 18) eine der beiden Wicklungen 1 oder 3 eingeschaltet bleibt.
Mit /XTFG = H steuert der Transistor V 280 durch, so daß zur Steuerung des Stromes die über den Teiler R 60, R 56 anliegende Spannung dient (SU 13).
Das Einschalten der bremsenden Wicklungen 2 oder 4 erfolgt über den Komparator A 5, welcher entsprechend der Drehrichtung (differenziertes Abtastsignal TA) kippt. Ist die Geschwindigkeit gleich Null, so schwingt A3 mit einer hohen Frequenz. Die Stromhöhe wird durch das verstärkte differenzierte TA-Signal am Ausgang von A4 bestimmt, das proportional der Rotorgeschwindigkeit ist. Die Polarität der Steuerspannung SO 24 spielt keine Rolle, da über V141/V 142 der Betrag vom Komparator A 15 ausgewertet wird. Bis alle Versorgungsspannungen nach dem Einschalten sich eingepegelt haben, werden mit dem Signal SPAUS alle Leistungsverstärker gesperrt. V 231 ist durchgesteuert und legt somit alle Basen der Treibertransistoren V 117, V 128, V 129, V 132 auf 0 Volt. Die Leistungsverstärker der Wicklungen 1 und 3 (2 und 4) sind identisch und werden von einem Komparator gesteuert, da sie alternativ eingeschaltet werden. Die Leistungsstufen 1 und 3 werden von einem "L"-Impuls des 20 KHz-Generators (D 16, D18) zwangsweise eingeschaltet. Der Komparator A 15/9 bleibt gekippt (Ausgang 9 = H), bis durch den ansteigenden Strom in den Wicklungen der Spannungsabfall am Meßwiderstand R 51 größer als die über den Teiler R 141, R 231 anliegenden Steuerspannung SU 13 wird. Für die Leistungsstufen 2 und 4 erfolgt das Umschalten des Komparators beim Erreichen der durch die dynamische Rückkopplung RN 131/4, C 134 bestimmten Hystereseendpunkte. Positive Steuerspannungen SU 24 werden geteilt (R 143, R 230) mit dem Spannungsabfall am Meßwiderstand R 50 verglichen. Bei negativen Steuerspannungen dient als Vergleichsspannung die 0 V an R 230. Die Summe der Steuer- und Meßspannung am R 50 wird entsprechend den Widerständen R 142, R 54 geteilt.

3.2.3.6.5. Diagramm



3.2.3.6.6. Schnittstelle zur ZVE



3.2.3.6.7. Drehwinkelgeber

Der Drehwinkelgeber besteht aus einer fotoelektrischen Abtastung.
Zur Steuerung des Typenträgerschrittmotors werden zwei um 90° phasenverschobene Signale benötigt, welche dem Drehwinkel des Rotors proportional sind. Bei einem Schrittwinkel von 1,875° des 4-Phasen-Motors liegt die Periode bei 7,5°. Die fotoelektrische Abtastung enthält eine Lichtquelle (LED/VQ 110) und drei Lichtempfänger (SP 211), wobei der Lichtstrahl mit der Periodizität von 7,5° unterbrochen wird. Zur periodischen Abdeckung der Lichtempfänger ist auf dem Rotor ein am Umfang geschlitztes Plasteteil angebracht. Zwei entsprechend versetzt angeordnete Lichtempfänger dienen zur Gewinnung der zueinander um 90° phasenverschobenen Signale TA, TB. Der dritte Lichtempfänger wandelt den Lichtstrom TC um, welches zur Konstanthaltung desselben verwandt wird. Außerdem erfolgt durch einen verlängerten Steg die Abdeckung dieses Lichtempfängers zur Erkennung der Marke (definierte Grundstellung), wobei das Potential des Signales TC auf 0V absinkt.

3.3. Stromversorgung

3.3.1. Allgemeines

Die Stromversorgung liefert die zum Betrieb des Druckers erforderlichen Betriebsspannungen. Sie besteht aus zwei Netzgeräten. Das Netzgerät re. 30-251-5300-7 erzeugt die Logikspannungen 5P, 12P, 5N und 12N während das Netzgerät li. 30-251-5400-8 die Leistungsspannungen 36 P und 24 P realisiert.

3.3.2. Aufbau und Wirkungsweise

3.3.2.1. Konstruktiver Aufbau

Beide Netzgeräte bilden jeweils eine in sich komplett abgeschlossene mechanische Baugruppe. Die Zuführung der Netzspannung erfolgt am Netzgerät re. über einen 3-pol. Netzstecker. Die Ausgangsspannungen werden bei beiden Netzgeräten über einen Kombistecker herausgeführt.

3.3.2.2. Elektrische Funktion

Beide Netzgeräte sind als moderne Schaltregler nach dem Sperrwandlerprinzip aufgebaut. Beim Sperrwandler nimmt der Übertrager während der Leitphase des Schalttransistors Energie in Form magnetischer Feldenergie auf und gibt diese in der Sperrphase des Schalttransistors in Form von elektr. Energie über die sekundärseitige Gleichrichtung an die Speicherkondensatoren bzw. direkt an die angeschlossene Last ab. Als Steuerschaltung wird die IS B 260 verwendet.
Die integrierte Schaltung B 260 beinhaltet im wesentlichen alle zur Steuerung von Sperr- und Flußwandlern erforderlichen Funktionskomplexe. Der Steuerschaltung wird eine der Ausgangsspannung proportionale Spannung zugeführt und

mit der internen Referenzspannung verglichen. Die dabei entstehende Vergleichsspannung, die auch extern zugeführt werden kann, wird über einen in der Frequenz von außen veränderlichen Sägezahngenerator in eine Rechteckspannung, deren Impulsbreite von der Größe der Vergleichsspannung gesteuert wird, umgewandelt. Mit der von der Ausgangsstufe gelieferten Rechteckspannung wird der Schalttransistor angesteuert und mit der unterschiedlichen Impulsbreite wird die vom Netz entnommene Energie variiert um die Last- bzw. Eingangsspannungsänderungen der Ausgangsspannung auszuregeln. Daneben enthält der Schaltkreis alle Schutzschaltungen die zum sicheren Betrieb der Schaltnetzgeräte erforderlich sind. Damit bei den stromintensiven Regelstrecken die Spannungsabfälle auf den Leitungen zwischen Netzgerät und Verbraucher ausgeregelt werden sind die betreffenden Spannungen mit Fernfühlern (z.B. FF 12P) ausgerüstet.

3.3.3. Erzeugung der Logikspannungen, Netzgerät re.

3.3.3.1. Netzgleichrichtung

Beide Netzgeräte verwenden gemeinsam die im Netzgerät re. gleichgerichtete Netzspannung als Betriebsspannung für die beiden Wandler. Die Gleichrichtung ist außer C1, C2 auf der Leiterplatte 5360 untergebracht. Das Netzgerät re. beinhaltet auch gleichzeitig die Netzsicherungen F1, F2 den Netzfilter SS1 und den Netzschalter S1. Die Bereitstellung der Betriebsspannungen für das Netzteil ll. erfolgt über eine 3-polige Verbindungsleitung.

3.3.3.2. Der Sperrwandler zur Erzeugung der 12 P und 12 N

Zu den wesentlichen Funktionsgruppen des 12 P, 12 N Sperrwandlers gehört der Vergleicher, die Steuerschaltung mit Umbauung, die Hilfsspannungserzeugung, der Leistungsverstärker mit Endstufe und die sek. Gleichrichtung. Der auf der Sekundärseite befindliche Vergleicher bestehend aus dem Spannungsregler MAA 723 und dem Ausgangsspannungsteiler liefert zur Ansteuerung des Optokopplers eine der Ausgangsspannung proportionale Spannung. Über den Optokoppler wird der Steuerschaltkreis angesteuert der aus dieser Spannung eine in der Frequenz konstante aber in der Impulsbreite veränderliche Rechteckspannung zur Ansteuerung der Endstufe liefert. In der Leitphase in der der Schalttransistor durchgeschaltet ist nimmt der Übertrager Energie aus dem Netz auf, die er in der Sperrphase über die sek. Gleichrichtung an die Last abgibt. Die Hilfsspannung wird beim Anlauf aus der gleichgerichteten Netzspannung gebildet und während des Betriebes über eine Sperrwandlerwicklung aus dem Übertrager realisiert.
Im folgenden soll kurz das Regelungsprinzip erläutert werden. Steigt die Ausgangsspannung über ihren Sollwert wird der als Vergleicher arbeitende Spannungsregler MAA 723 stärker aufgesteuert und damit wird über den Optokoppler die Vergleicherspannung des Steuerschaltkreises verringert und gleichzeitig wird dadurch die Impulsbreite der Rechteckspannung am Ausgang verkleinert. Mit sinkender Impulsbreite wird die aus dem Netz entnommene Leistung kleiner und damit

verringert sich auch gleichzeitig die Spannung auf den Pufferkondensatoren. Bei sinkender Ausgangsspannung erfolgt die Regelung genau umgekehrt.
Mit dem Sperrwandler wird neben der Spannung 12 P auf die die Regelung arbeitet noch die Spannung 12 N, die infolge der magnetischen Verkopplung mit der 12 P mitläuft, erzeugt. Die Einstellung der Spannung 12 P erfolgt mit dem Regler R 133.

3.3.3.3. 5 P, 5 N - Regelstrecken

Die Spannung 5 P wird aus der Spannung 12 P mittels eines Schaltreglers erzeugt. Er besteht aus dem Steuerschaltkreis B 260, der Endstufe, der Induktivität einschließlich der Freilaufdioden und den Pufferkondensatoren. Bei diesem Schaltregler wird vom Steuerschaltkreis der interne Verstärker als Vergleicherschaltung genutzt. Der Schaltregler besitzt eine Strombegrenzung mit rückläufiger Stromgrenze. Als Ansprechwert für die Stromkontrolle wird der Spannungsabfall an den Meßwiderständen in der Kollektorleitung des Endstufentransistors genutzt und durch eine separate Verstärkerstufe wird über die Impulssperre am Schaltkreis der Ausgangsimpuls gesperrt. Durch diese Maßnahme ist die 5 P kurzschlußfest und nach behobenen Kurzschluß läuft die Regelstrecke wieder selbsttätig auf ihren Nennwert hoch. Das Regelungsprinzip funktioniert wie folgt:
Bei sinkender Ausgangsspannung wird der Vergleicher weniger aufgesteuert und gleichzeitig vergrößert sich die Impulsbreite der Rechteckspannung zur Ansteuerung der Endstufe. Mit steigender Impulsbreite wird die Endstufe länger aufgesteuert und lädt die Pufferkondensatoren über die Induktivität stärker auf und regelt so die Ausgangsspannung nach. Bei steigender Ausgangsspannung erfolgt die Regelung analog umgekehrt. Die Einstellung der Spannung 5 P erfolgt mittels Regler R 217 auf der Karte 2.
Die Spannung 5 N wird aus der Spannung 12 N über einen Längsregler erzeugt und der als Vergleicher arbeitende Differenzverstärker wird von der 5 P geführt. Alle Änderungen der 5 P führen auch zu einer Änderung der Spannung 5 N. Aus diesem Grund ist zuerst die Spannung 5 P und danach die 5 N, die mittels Regler R 226 geregelt wird, einzustellen.

3.3.3.4. Schutz- und Kontrollschaltungen

Die Spannungen 12 P und 5 P werden auf Überspannung kontrolliert. Im Fehlerfall wird von der sek. Kontrollschaltung über den Optokoppler der auf der Primärseite befindliche Thyristor gezündet und die Sicherung F 3 zerstört und damit die Betriebsspannungszuführung für den Wandler unterbrochen. Außerdem ist noch eine Spannungskontrolle vorhanden, die den Gesamtbetrag der Spannungen 5 P, 5 N kontrolliert. Ist die Gesamtspannung - 8 V wird über die Verstärkerstufe der im Netzgerät 5400 befindliche Optokoppler angesteuert und über die Ferneinschaltung des Steuerschaltkreises das Netzgerät ll. in Betrieb gesetzt.

3.3.4. Erzeugung der Leistungsspannungen
Netzgerät ll.

3.3.4.1. Der Sperrwandler zur Erzeugung der 36 P und 24 P

Der Sperrwandler besteht aus folgenden Funktionsgruppen: Vergleicher, Steuerschaltung einschließlich Umbauung, Hilfsspannungserzeugung, Zündverstärker, Leistungsverstärker mit Endstufe und der sekundärseitigen Gleichrichtung.
Die auf der Sekundärseite angeordnete Vergleicherschaltung bestehend aus dem MAA 723 liefert an seinem Ausgang eine der Ausgangsspannung proportionale Spannung mit der der zur Netztrennung erforderliche Optokoppler angesteuert wird. Die Steuerschaltung verarbeitet den vom Ausgang des Optokoppler gelieferten Spannungspegel zu einer in der Frequenz konstanten aber in der Impulsbreite steuerbare Rechteckspannung zur Ansteuerung des Zündverstärkers. Über den Zündverstärker wird die Ansteuerung der Endstufe realisiert. Gleichzeitig übernimmt der Zündübertrager beim Abschalten den Abbau der Basisspeicherladung der Endstufe, wenn er über seine Entmagnetisierungswicklung und die Freilaufdiode umschwingt. Der Leistungsübertrager nimmt in der Flußphase der Endstufe Energie auf und gibt diese in der Sperrphase über die sekundäre Gleichrichtung an die Speicherkondensatoren bzw. direkt an den angeschlossenen Verbraucher ab. Zur Übertragung der geforderten Leistung wird ein Ferritkern vom Typ EE 55 verwendet. Die Steuerung des Leistungsübertragers erfolgt durch die beiden parallelgeschalteten Leistungstransistoren, die über die Emitterwiderstände symmetriert werden und über die auch gleichzeitig die Stromkontrolle erfolgt. Die Erzeugung der Hilfsspannung, die zum Betrieb des Steuerschaltkreises und des Zündverstärkers erforderlich ist, erfolgt beim Anlauf über eine separate Verstärkerstufe und während des Betriebes über eine separate Sperrwandlerwicklung mit nachgeschalteter Gleichrichtung. Nach der Beschreibung der einzelnen Funktionskomplexe soll kurz das Regelungsprinzip erläutert werden. Steigt die Ausgangsspannung über ihren Sollwert dann wird der Vergleicher stärker aufgesteuert und über den Optokoppler wird eine kleinere Vergleichsspannung am Steuerschaltkreis wirksam was eine Verringerung der Impulsbreite der Rechteckspannung und auch der Einschaltzeit der Endstufe zur Folge hat. Durch die Verringerung der Einschaltzeit wird vom Übertrager weniger Energie aus dem Netz entnommen was zwangsläufig zu einer Verkleinerung der Ausgangsspannung führt. Bei zu niedriger Ausgangsspannung läuft die Regelung analog umgekehrt ab, wobei die größer werdende Impulsbreite durch die maximal vorgegebene Impulsbreite begrenzt wird.
Neben der Spannung 36 P auf die die Regelung arbeitet wird vom Sperrwandler über eine zusätzliche Wicklung noch die Spannung 24 P erzeugt. Die Einstellung der Spannung 36 P ist mit dem Regler R 35 durchzuführen.

3.3.4.2. Schutz- und Kontrollschaltungen

Mittels einer Kontrollschaltung an der separaten primärseitigen Sperrwandlerwicklung zur Hilfsspannungserzeugung wird indirekt die Ausgangsspannung auf Überspannung kontrolliert und im Fehlerfall bei Überspannung wird mittels des Thyristors die Sicherung F5 zerstört. Außerdem ist auf der Sekundärseite eine Kontrollschaltung zur Spannungsüberwachung vorhanden die sowohl das SPAUS als auch das negierte Signal/SPAUS liefert.

robotron

1152
0251 / 0252

Einstellvorschrift

73 – 251 – 0000 – 4

für

Seriendrucker

G l i e d e r u n g

1. Gestell und Führung
1.1. Seitenwände mit Haupt- und Nebenführung
1.2. Einstellung des Randkontaktes
1.3. Seiltrieb

2. Druckwagen
2.1. Kugellagerführung
2.2. Einstellung Oberwagen zu Unterwagen
2.3. Stellung des Farbbandes
2.4. Einstellung von UT-SM und Motortaktierung
2.5. Druckmagnet

3. Formulartechnik
3.1. Zuordnung Druckwalze-Druckwagen
3.2. Papierendemeldung

4. Druckwagensteuerung
4.1. Gleichspannungspegel der Signale DWA; DWB
4.2. Justage der Abtastleiterplatte zum Schrittmotor
4.3. Einstellung der Regelverstärker zur Stromgegensteuerung

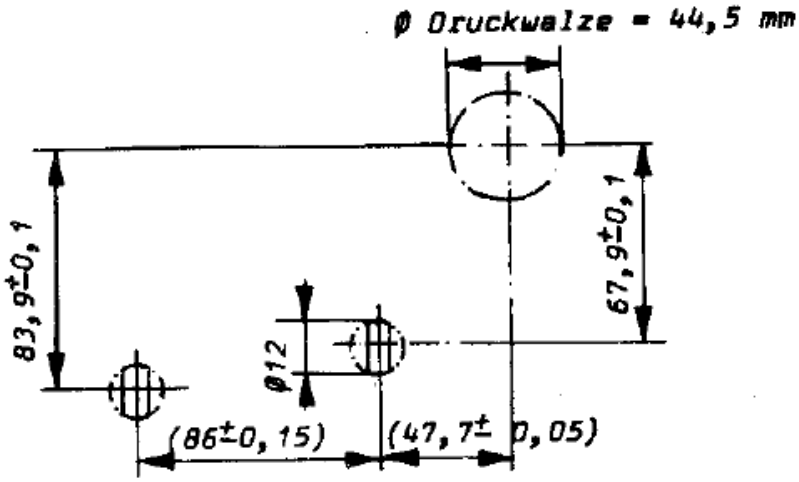
5. Einstellung der Steckeinheiten

6. Einstellung des Netzteiles

1. Gestell und Führung

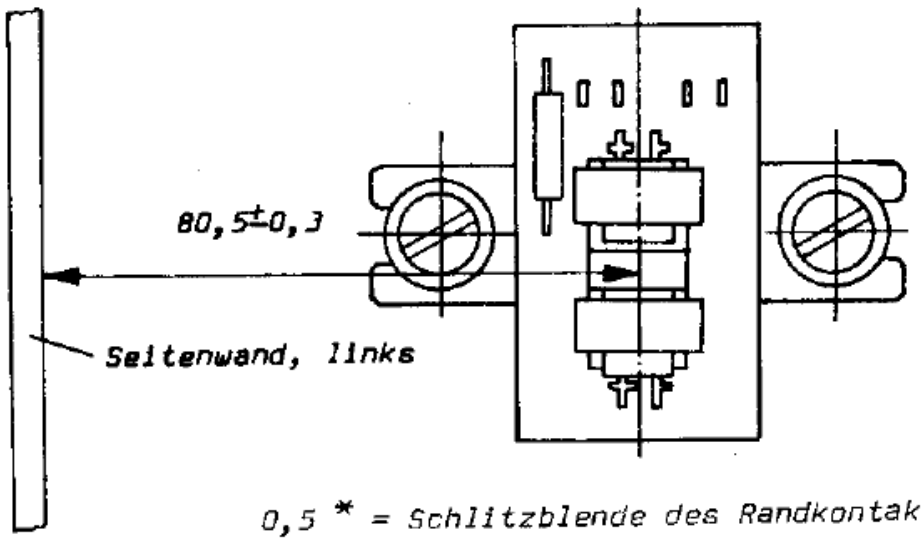
1.1. Seitenwände mit Haupt- und Nebenführung

Die Seitenwände sind so zu montieren, daß die Aufnahmelöcher für die Haupt- und Nebenführungsachsen miteinander fluchten. Die Hauptführungsachse ist parallel zur Schreibwalze auszurichten. Die Höhenmaße nach Skizze sind einzustellen.



1.2. Einstellung des Randkontaktes

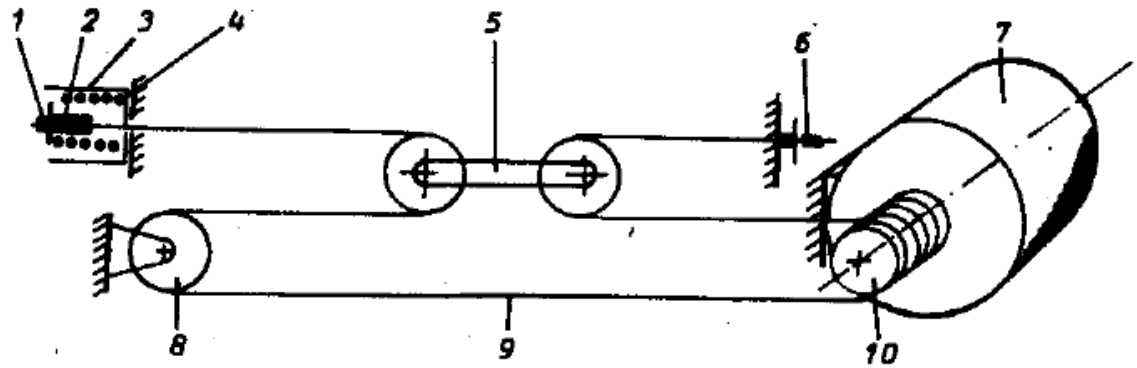
Die Einstellung erfolgt nach Skizze



0,5 * = Schlitzblende des Randkontaktes

Prinzipskizze

Seilzugantrieb Druckwagen



1	Plombe	6	Plombe, rechts
2	Buchse	7	Druckwagenschrittmotor
3	Federaufnahme	8	Umlenkrollen
4	Druckfeder	9	Zugseil
5	Druckwagen	10	Seiltrommel

1.3. Seiltrieb

Bei der Montage der Zugseile steht der Druckwagen an der rechten Seitenwand.
Das rechte Zugseil wird mit der kurzen Plombe von innen durch die rechte Seitenwand gesteckt und in der hinteren Aussparung der Seiltrommel eingehangen. Danach werden 8 Windungen (Modell 250 und 251) bzw. 12 Windungen (Modell 252) auf die Seiltrommel aufgewickelt. Das freie Ende wird nun um die rechte Umlenkrolle des Druckwagens gelegt und in den Trägerwinkel der rechten Seitenwand eingehangen. Anschließend wird das linke Zugseil durch die linke und rechte Seitenwand gesteckt und so in die vordere Aussparung der Seiltrommel eingehangen, daß nach Aufbringen von einer Windung der Anschluß an die Windungen des rechten Zugseiles hergestellt ist. Das freie Ende wird nun um die Umlenkrolle der linken Seitenwand und anschließend um die linke Umlenkrolle am Druckwagen gelegt. Danach werden die Federaufnahme, die Druckfeder und die Buchse auf das linke Zugseil aufgebracht, gespannt und in den Trägerwinkel der linken Seitenwand eingehangen.
Durch Verdrehen der Sechskantmutter an der Plombe des Trägerwinkels an der rechten Seitenwand ist eine Seilspannung von 53,95 N (5,5 kp) + 2,94 N (0,3 kp) einzustellen.
Die Seilspannung von 53,95 N darf über den gesamten Wagenlaufbereich nicht unterschritten werden.

2. Druckwagen

2.1. Kugellagerführung (Hauptführung)

Die Führung an der Führungsachse ist spielfrei einzustellen. Die Einstellung erfolgt mittels der exzentrisch gelagerten Kugellager.

2.2. Einstellung Oberwagen zu Unterwagen

Der Oberwagen ist zum Unterwagen mittels Sechskantmutter in axialer Richtung spielfrei einzustellen, wobei der Oberwagen noch leicht schwenkbar sein muß. Diese Lage ist mit einer zweiten Sechskantmutter zu sichern.

2.3. Stellung des Farbbandes

Die Farbbandgabeln sind in Druckrichtung so einzustellen, daß zwischen Typenrad (Meisterscheibe) und Schutzfahnen der Farbbandgabeln ein Maß von $0,7^{+0,1}$ mm entsteht.
Die Grundstellung der unteren Zone des Farbbandes ist durch die Sechskantschrauben unter den Farbbandgabeln so einzustellen, daß die Zonenmitte mit Mitte Schriftzeichen übereinstimmt.
Einstellmaß 38,8 $\pm$ 0,2 mm (Maß zwischen Unterkante der oberen schmalen 6,5 mm Farbbandführung bis Mitte Typenrad).
Der Umschalthub in die gehobene Stellung von 6,5 mm $\pm$ 0,3 ist durch Verdrehen des Hubmagneten um seine Lagerachse einzustellen.

2.4. Einstellung von UT-SM und Motortaktierung

2.4.1. Einstellung des UT-SM in Drehrichtung

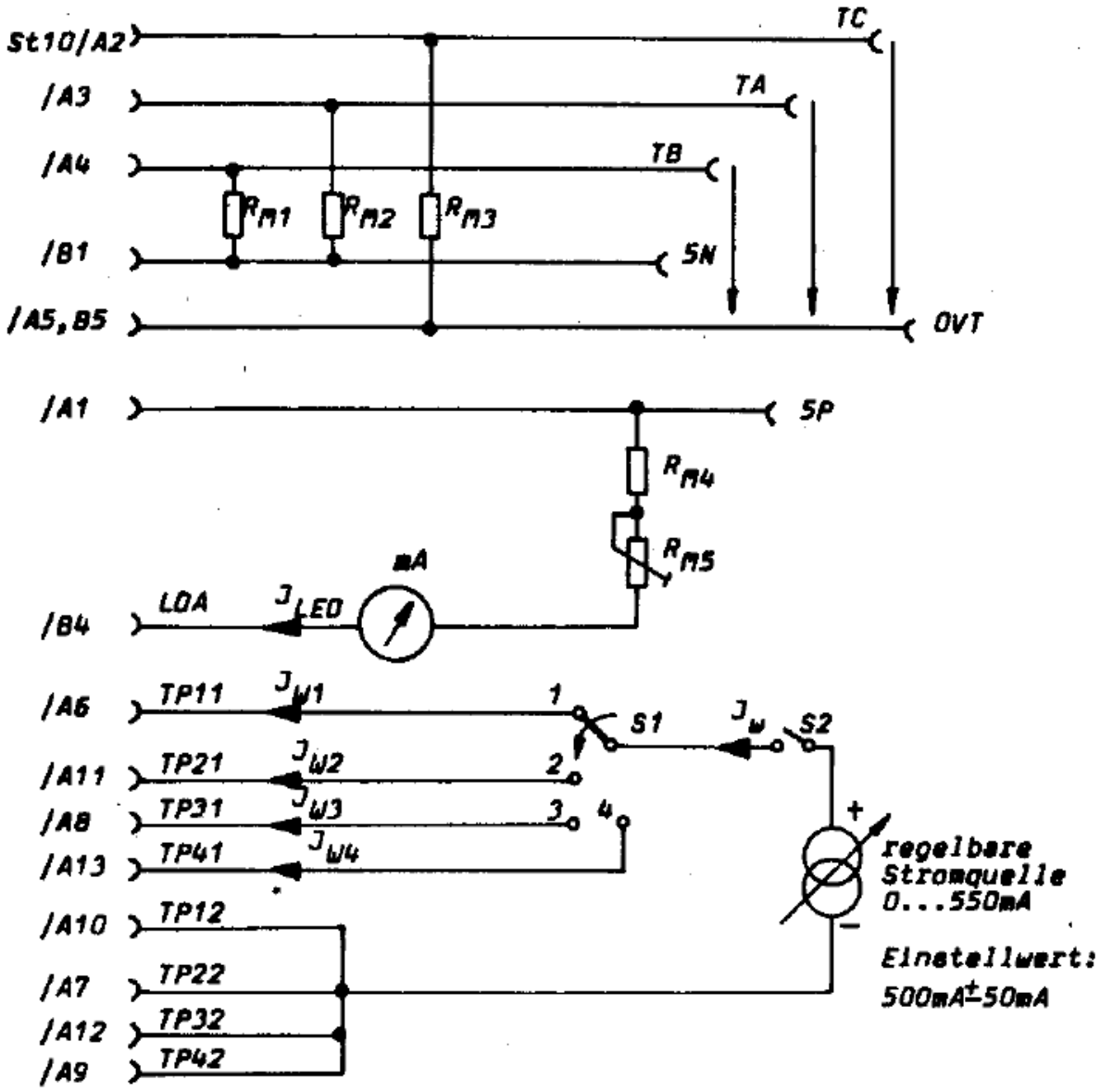
Der UT-SM ist so am Oberwagen zu befestigen, daß die Halteschrauben über Mitte der Langlöcher stehen.
Bei aufgesteckter Typenscheibe (Meisterscheibe) ist der Rotor des UT-SM so zu verdrehen, daß die Speiche, die der Marke zugeordnet ist (Bezugsspeiche), senkrecht zur Schwenkachse des Oberwagens steht.
Anschließend wird das Spulensystem 3 des UT-SM mit einem Haltestrom von 0,5 A beaufschlagt, so daß der Rotor eine stabile Stellung einnimmt (er kann dabei max. $\pm$ 3,75° von seiner Ausgangslage abweichen). Anschließend wird der Stator des UT-SM so gedreht, daß die Mittellinie der Bezugsspeiche senkrecht zur Schwenkachse des Oberwagens (bzw. zur Hauptführungsachse des Druckers) steht, wobei eine Winkelabweichung von 15' in Drehrichtung nach links (Blick auf Typenseite der Scheibe) zulässig ist. In dieser Stellung ist der UT-SM durch die unteren zwei Halteschrauben zu fixieren.

2.4.2. Statische Einstellung der Baugruppe UT-Motortaktierung

2.4.2.1. Justage der Lumineszenzdiode zur Leiterplatte

Voraussetzung für die Justage ist ein montierter Abtastkopf ohne Schwenkarm aber einschließlich elektrischer Verdrahtung.
Die Montage von Halter 05-250-1908-8 und Blende 06-250-1904-2 hat mit 2 Hilfsstiften ($\emptyset$ $1,2^{h8}$) zu erfolgen. Die Regler R3 und R5 auf der Leiterplatte 10-250-1950-6 befinden sich in Mittenstellung.
Für die Justage wird Meßschaltung 1 verwendet. Vor Beginn der Justage wird der Lumineszenzdiodenstrom mit RM 5 auf ca. 20 mA eingestellt. Die Justage wird folgendermaßen vorgenommen. Nach Lockern der Befestigungsschrauben 6 wird der Halter 5 so lange relativ zur Leiterplatte 1 verschoben, bis die Spannungen TA und TB ein relatives Maximum erreicht haben, wird dabei TA oder TB größer als + 3 V, so ist mit RM 5 der Diodenstrom so lange zu verringern bis TA und TB $\leq$ + 3V betragen und das relative Maximum von TA und TB erneut einzustellen.

Meßschaltung 1



RM1; RM2; RM3	Schichtwiderstand 680 Ohm 5%	250.311 TGL 8728
RM4	Schichtwiderstand 150 Ohm 5%	250.412 TGL 8728
RM5	Schichtwiderstand 250 Ohm	1-32-8-766 TGL 200-8491

Bei der Einstellung werden folgende auf Masse (St 10/A5; B5) bezogenen Betriebsspannungen verwendet: 5 P: +5V±0,1V/ 5N:-5V±0,1V.
Die Spannungen TA; TB; TC werden mit einem Zweistrahloszillographen bzw. Digitalvoltmeter gegen Masse gemessen.
In dieser Lage ist der Halter an der Leiterplatte festzuschrauben.
Anschließend wird die Befestigungsschraube 8 gelockert und die Buchse 3 mit der Lumineszenzdiode so lange gedreht, bis die Spannungen TA und TB ungefähr gleich groß und möglichst positiv sind.

Die Spannung TC soll im Bereich von +1,2 ... +3,5 V liegen. In dieser Lage wird die Lumineszenzdiode festgeschraubt. Die Spannung TA wird nun mit dem Digitalvoltmeter gemessen, und der Diodenstrom mit RM5 so eingestellt, daß TA = +3,5V ±0,2V beträgt. Der eingestellte Diodenstrom muß $I_{LED} \leq 25$ mA betragen.
Anschließend wird mit R3 und R5 auf der Leiterplatte TB = TA und TC = + 2V ± 0,2 V eingestellt.
Nach erfolgter Einstellung sind die Befestigungsschrauben mit Lack zu sichern.

2.4.2.2. Statische Einstellung des Abtastkopfes zum UT-Schrittmotor

Die Einstellung erfolgt am montierten Oberwagen aber abgeschraubten Druckmagnet, Abdeckblech 05-250-1909-5 und abgeklapptem Schieber.
Vor Beginn der Einstellung wird nachgeprüft, daß das Taktrad bei Drehung des Rotors nicht an den Blendenblechen schleift und TA und TB gleich große Maxima (+3,5V±0,2V) und Minima (-4,5...-5V) haben. Die Einstellung erfolgt mit Meßschaltung 1 bei dem unter 2.4.2.1. ermittelten Lumineszenzdiodenstrom und den dort genannten Betriebsspannungen.
Zuerst wird der Schwenkarm 4 bis an den Anschlag in Richtung Rotorachse eingeschwenkt und in dieser Lage fixiert. Dann wird das Signal TC gemessen und durch Drehen des Rotors die Markenstellung (TC≈0 V) gesucht. Dabei wird in Schalterstellung 3 und eingeschalteter Stromquelle die Wicklung W3 mit Strom beaufschlagt. Die Stromquelle ist auf einen Strom I = 500 mA ± 50 mA eingestellt.

Nach Lockern der 3 Befestigungsschrauben wird die Stellscheibe so lange gedreht, bis TC = 0 ... +50 mV beträgt. Anschließend wird die Spannung TB gemessen und die Lage der Stellscheibe so korrigiert, daß TB den positiven Maximalwert erreicht, und sich beim Umschalten von S1 in Stellung 1 der Minimalwert von TB einstellt. Dann wird TA gemessen und bei eingeschalteter Wicklung 3 durch leichte Lagekorrektur der Stellscheibe TA in der Markenstellung auf so einen Wert $TA_{MARKE} = \overline{TA}$ eingestellt, daß sich nach Umschalten von S1 in Stellung 1 der Wert $\overline{TA}$ nicht mehr ändert. $\overline{TA}$ muß -0,5 ... -1,5 V betragen. Anschließend werden bei Schalterstellung 1 und 3 die TA-Werte an verschiedenen, über den ganzen Umfang verteilten Raststellungen gemessen und die Raststellungen mit den größten Abweichungen zu $\overline{TA}$ gesucht. An diesen Raststellungen werden durch erneute Lagekorrektur der Stellscheibe die Abweichungen zu $\overline{TA}$ so klein wie möglich gemacht. Dabei ist nachzuprüfen, daß die Bedingungen TA_{MARKE} = -0,5 ... -1,5 V (bei S_1 in Stellung 3) und für die der Markenstellung benachbarten TA-Werte (S_1 in Stellung 1)

$TA_{MARKE \pm 1} = TA_{MARKE} \pm 0{,}5$ V noch erfüllt sind.

Einstellbedingungen für A-Signal:

$TA_{MARKE} = -0{,}5 \ldots -1{,}5$V

$TA_{MARKE \pm 1} = TA_{MARKE} \pm 0{,}5$ V

Auf allen anderen Raststellungen bei S1 in Stellung 1, 3 soll TA ≈ $\overline{TA}$ gelten:
Max. zulässige Grenzwerte: T_A = 0 ... -2V

Anschließend werden bei Schalterstellung 2; 4 die Einstellbedingungen für das B-Signal überprüft.
Auf allen Raststellungen bei S_1 in Stellung 2; 4 soll

TB ≈ $\overline{TA}$ gelten

Max. zulässige Grenzwerte: T_B = 0.... + 2 V

Wird die Bedingung für das B-Signal nicht gehalten, so ist eine Korrektur des Schwenkarmes 4 nach oben vorzunehmen und bei einem wenig veränderten $\overline{TA}$-Wert die Einstellung des A- und B-Signals mit Hilfe des Stellringes erneut durchzuführen, bis die genannten Einstellbedingungen erfüllt sind.
Anschließend ist TC auf folgende Kriterien nachzuprüfen:
TC hat bei Schalterstellung 3 auf genau einer Raststellung einen Wert T_C = 0 ... +50 mV. Bei den zu dieser Raststellung benachbarten Raststellungen (bei Schalterstellung 1 zu erreichen) und auf allen anderen Raststellungen bei Schalterstellung 1; 3 stellt sich ein konstanter Wert

T_C = 2V±0,2 V ein. (TC wird nicht moduliert)

Nach erfolgter Einstellung sind die Befestigungsschrauben für Schwenkarm und Stellweite festzuziehen und mit Lack zu sichern. Die Abdeckplatte ist an den Stehbolzen zu befestigen.

2.5. Druckmagnet

Der Druckmagnet ist auf einen Freihub des Druckhammers von 3,85 ± 0,05 mm einzustellen. Der Druckhammer muß mit Hilfe des Führungsstückes senkrecht zu den Aufnahmeflächen eingestellt werden.
Der Druckmagnet mit seiner Halterung ist beim Aufsetzen auf den UT-SM solange zu verdrehen, daß die Druckhammermitte mit der Bezugsspeichenmitte fluchtet. Die Meisterscheibe wird dabei unter gleichen Bedingungen wie in Pkt. 2.4.1. über den UT-SM positioniert. Anschließend ist ein axialer Abstand von 0,7 + 0,1 mm zwischen Druckhammer und Typenscheibe (Meisterscheibe) einzustellen.

3. Formulartechnik

3.1. Zuordnung Druckwalze-Druckwagen

Die Einstellung der Druckwalze muß nach der Einstellung des Druckmagneten Punkt 2.5 erfolgen. Die Grundstellung der Druckwalze ist auf ein Maß $4{,}8^{\ }_{-0,1}$ mm von der Hammerfläche des Magneten einzustellen und mittels Schraube am Handrad zu fixieren.

3.2. Papierendemeldung

Der Papierabtasthebel ist mit Hilfe der Langlöcher des Schaltgestänges so einzustellen, daß der Schaltwinkel den Mikrotaster der Papierendemeldung geschlossen hat, wenn die Vorratsrolle (80 mm Durchmesser) bis auf einen Durchmesser

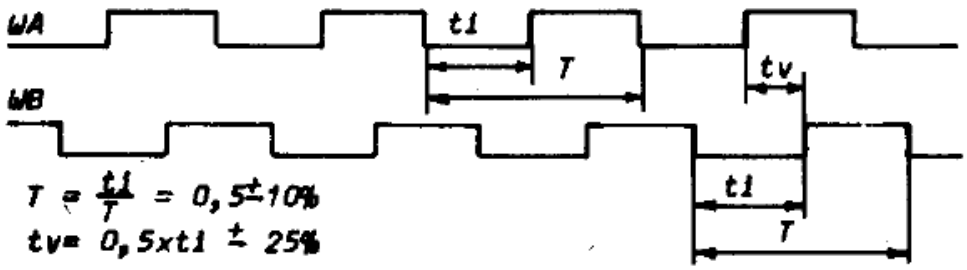
von 19 ± 1 mm und die Vorratsrolle (115 mm Durchmesser) bis auf einen Durchmesser von 25 ± 1 mm abgewickelt ist.

4. Druckwagensteuerung

Der Komplex Druckwagensteuerung umfaßt insbesondere die Motortaktierung und die analoge/digitale Motorsteuerung auf der Steckeinheit 20-251-6007-0.

4.1. Gleichspannungspegel der Signale DWA, DWB

Die Gleichspannungspegel der Signale sind mittels der Einstellregler R 11 DWA und R 12 DWB* so einzustellen, daß die zugehörigen logischen Signale A und B auf der Steckeinheit 20-251-6007-0 folgende Bedingungen genügen:



Die Toleranz der Phasenverschiebung (tv) zwischen den Signalen WA und WB gilt für beide Drehrichtungen des Taktrades. Bei Überschreitung der zulässigen Toleranz der Phasenverschiebung (tv) ist eine Korrektur durch Ausnutzung der maximal zulässigen Toleranz des Tastverhältnisses vorzunehmen.
Meßbedingungen: Konstante Rotation des Taktrades
($n > 600\ min^{-1}$)

Drehrichtung: beide
Meßmittel: Zweistrahloszillograph

Nach erfolgter Einstellung sind die Einstellregler R11 und R12* stoffschlüssig gegen Verdrehung zu sichern.

*auf der Taktierungsleiterplatte 12-250-3030-1

4.2. Justage der Abtastleiterplatte zum Schrittmotor

Die Justage der Schrittmotortaktierung zur Drehmoment-Drehwinkel-Kennlinie des Schrittmotors unterteilt sich in eine Vor- und Feinjustage.

4.2.1. Vorjustage

Die 3 Befestigungsschrauben zur Befestigung der Tektierungsleiterplatte am Schrittmotor sind so zu lösen, daß sich die Leiterplatte auf dem Motorbund drehen läßt. In die Wicklung 4 des Schrittmotors (Anschlüsse DW 21 - DW 42 ist ein Strom von 1,2 ± 0,2 A einzuspeisen.

Die Leiterplatte ist auf dem Motorbund in die Stellung zu drehen, daß das Signal DWB das negative Maximum annimmt. In dieser Stellung ist der Motor über die Motortaktierung prinzipiell betriebsfähig.

4.2.2. Feinjustage

Der Motor muß Schrittweiten von mindestens 600/60 Zoll in Verbindung mit der geräteinternen Ansteuerelektronik abwechselnd in beiden Richtungen ausführen.
Durch geringfügiges Verdrehen der Taktierungsleiterplatte auf dem Motorbund ist die Einstellung zu suchen, daß die Zeiten zwischen Vor- und Rücklauf bei gleichen Schrittweiten nicht mehr als 5 % voneinander abweichen.

4.3. Einstellung der Regelverstärkung zur Stromgegensteuerung

Der Einstellregler R 75 ist in Rechtsanschlag (max. Widerstandswert)zu bringen.
Der Druckwagen ist mehrmals in beliebiger Richtung zu tabulieren, bis nach Erreichen der neuen Wagenposition der Druckwagen nicht zur eindeutigen Ruhe kommt und in der Zielposition bei deutlicher Geräuschbildung um die Sollposition schwingt. Durch Linksdrehung des R 75 (Verringerung des Widerstandswertes) ist die Regelverstärkung soweit abzusenken, bis die Schwingung abreißt.
Nach Ermittlung der Stellung des R 75, bei der die Schwingung abreißt, ist durch weiteres Linksdrehen des R 75 um ca. 15° Umdrehung ein hinreichend sicherer Abstand zum Schwingeinsatz der Gegensteuerregelschleife einzustellen.
Die Einstellungen zur Druckwagensteuerung sind gerätespezifisch und müssen beim Wechsel der Steckeinheiten 20-251-6007-0 oder 12-250-3030-1 oder sonstigen Eingriffen in die Motortaktierung oder deren Justage wiederholt werden.

5. Einstellung der Steckeinheiten

Die Steckeinheiten sind bereits einzeln als Baugruppe eingestellt, daher brauchen, außer bei der Steckeinheit 6003, nur wenige Werte in Verbindung mit der Maschine eingestellt werden.
Nur im Fehlerfalle oder nach Reparaturen ist eine Neueinstellung erforderlich.

5.1. Einstellung der Steckeinheit Druckwagensteuerung

Die Steckeinheit kann nach der Einstellvorschrift 73-251-6007-2 eingestellt werden.

5.2. Einstellung der Steckeinheit Farbbandantrieb, Druckverstärker und KL

Die Steckeinheit kann nach der Einstellvorschrift 73-251-6006-4 eingestellt werden. Die voreingestellten UV-Zeiten nach Punkt 2 der Einstellvorschrift sind in Verbindung mit dem Druckmagnet der Maschine auf die angegebenen Werte einzustellen.

5.3. Einstellung der Steckeinheit Papiervorschubsteuerung und Rotdruck

Die Steckeinheit kann nach der Einstellvorschrift 73-251-6005-6 eingestellt werden.
Gerätespezifisch erfolgt die Einstellung der Ansteuerzeit des Rotdruckmagneten ohne FB-Kassette. Mit R74 wird eine Ansteuerzeit ermittelt, bei der bei minimalen Haltestrom (R67) regelmäßiges Anheben einsetzt. Zu dieser UV-Zeit werden 0,8 ms addiert und mit R74 eingestellt. Danach ist der Haltestrom auf den Sollwert von 250 $\pm$ 10 mA einzustellen.
5

5.4. Einstellung der Steckeinheit Typenträger-Steuerung

5.4.1. Allgemeines

Die Einstellung der Steckeinheit (6003) erfolgt im Gerät. Dazu ist die Leiterplatte über einen Adapter zu stecken, welcher Meßanschlüsse an die Punkte B21 (TA), B22 (TB), B43 (/XTFG) und A40 (MP6) besitzt. Die Signale TA und TB werden oszillografiert, wobei das Signal /XTFG zur Triggierung dient. Angesteuert wird die Typenträgersteuerung entweder über ein spezielles Einstellprogramm mit dem Ansteuergerät "Tester 1152" oder eine Ansteuerkarte anstelle der Steckeinheit 6001, welche wiederholte Positionierungen mit einstellbarer Schrittweite in beiden Drehrichtungen des Motors und alternierend ermöglichen.

5.4.2. Einstellung des Leuchtdiodenstromes

Bei beliebiger Positionierung ist mit dem Einstellregler R 62 das Maximum des Signales TA auf 3,8 V $\pm$ 5 % langsam einzustellen. Das TB-Signal muß mit dem Maximum im gleichen Bereich liegen. Im positiven Maximum darf noch keine Begrenzung auftreten.

5.4.3. Abgleichen des Ausschwingvorganges

Der Oszillograf wird mit der "L-H"-Flanke des Signales /XTFG getriggert. Es werden zwei Ausschwingvorgänge abgebildet.

5.4.3.1. Schrittweite 2 alternierend

In Abhängigkeit von der Haltewicklung (1 oder 3) und der Positionierrichtung ergibt sich eine Kombination der im Bild 1 dargestellten Signalverläufe.
(z.B. durchgezogene Linien für Haltewicklung 3 und Drehung zuerst in Uhrzeigerrichtung)
Der Einstellregler R 76 wird so abgeglichen, daß die abgebildete Spannung des Signales TA in minimaler Zeit den Gleichstromwert der Halteposition erreicht, d.h. sich der Form der Kurven in Bild 1 nähert. (Die Gleichstromwerte Y1 und Y2 sind abtast- und stellungsabhängig. Sie liegen zwischen 0V und -2V).
Danach ist eine Positionierrichtung einzuschalten, die Einstellung über den gesamten Umfang des Typenrades in beiden Richtungen nach Bild 2 zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Dabei soll der Typenradmotor bei einer Prüfung auf der Wicklung 1 (gestrichelte Linie des TB-Signales) und danach auf der Wicklung 3 (durchgezogene Linie des TB Signales) halten.

5.4.3.2. Schrittweite 3 alternierend

(Die durchgezogenen Linien in Bild 3 und 4 entsprechen dem Verlauf, wenn nach der Haltewicklung 3 entgegen dem Uhrzeigersinn weiterpositioniert wird.)
Der Einstellregler R 82 ist wie unter Punkt 5.4.3.1. entsprechend nach Bild 3 und 4 abzugleichen.

5.4.3.3. Schrittweite 4

Die Einstellung der Regler R 76 und R 82 ist bei Positionierungen in beiden Richtungen über den gesamten Umfang der Typenscheibe nach Bild 5 zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren. (Die Zuordnung der Signalverläufe entspricht der im Bild 2). Es ist darauf zu achten, daß der Typenradmotor einmal auf Wicklung 1 haltend und danach auf der Wicklung 3 haltend kontrolliert wird.

5.4.3.4. Schrittweite 7 alternierend

Der Einstellregler R 86 ist wie unter Punkt 5.4.3.2. nach Bild 6 abzugleichen.

5.4.3.5. Schrittweite 8

Die Einstellung des Reglers R 86 ist nach Punkt 5.4.3.3. zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren.

5.4.3.6. Die Triggerung des Oszillografen ist auf die "H-L"-Flanke des Signals /XTFG vorzunehmen und das A-Signal gemeinsam mit der Hüllkurve der VCO-Steuerspannung (A 40, MP6) zu oszillographieren.
Bei Schrittweite 48 wird der Regler R 87 so eingestellt, daß die Positionierdauer in beiden Richtungen 50 bis 60 ms (Grenzweite: 45 bis 65 ms) beträgt. Anhand der Treppenspannung (U_{MP6}) läßt sich erkennen, ob die einzelnen Regler prinzipiell richtig eingestellt sind. Fallende Treppenteile, wie gestrichelt in Abb. 7 dargestellt, dürfen nicht auftreten. Die für ein minimales Ausschwingen erforderliche Treppensteilheit ist motorabhängig und wird auf den optimalen Wert abgeglichen. Falls erforderlich sind die Regler bei Schrittweite 48 nochmals zu korrigieren.

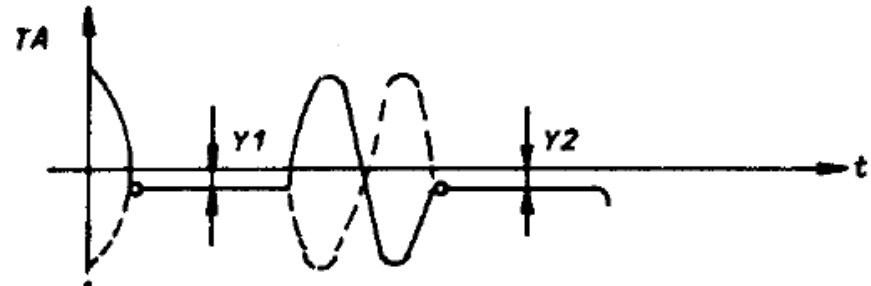


Bild 1

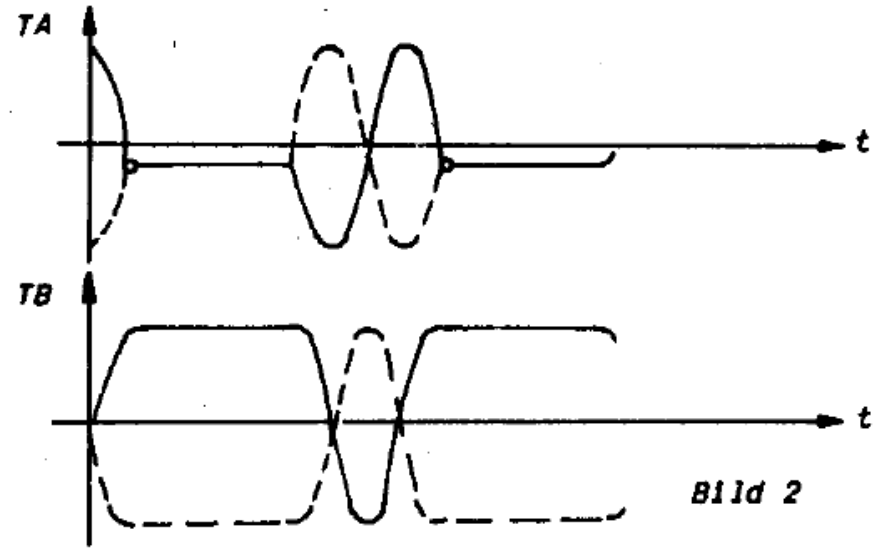


Bild 2

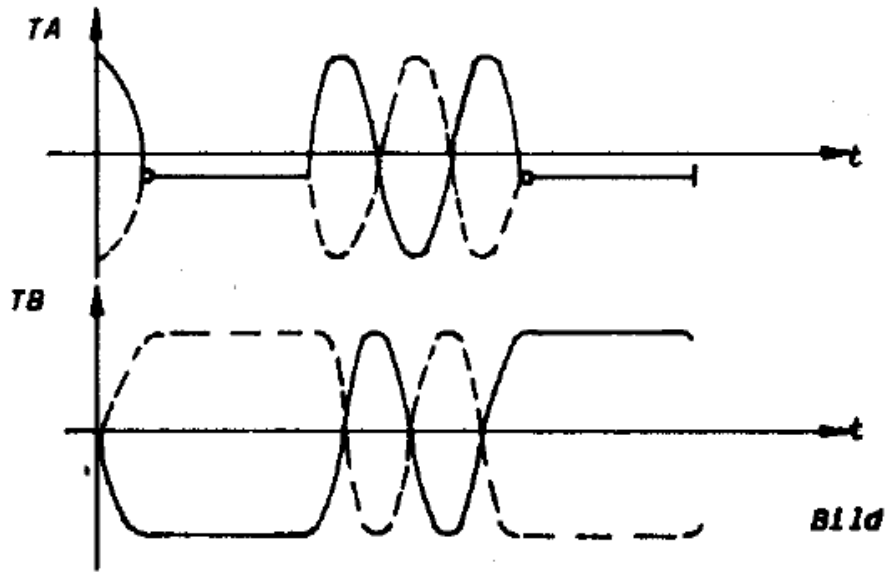
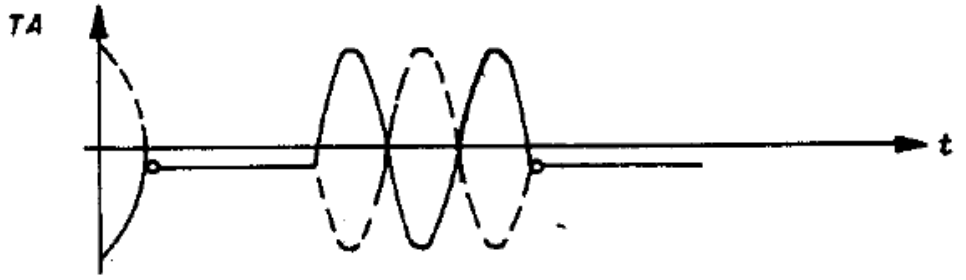


Bild 3



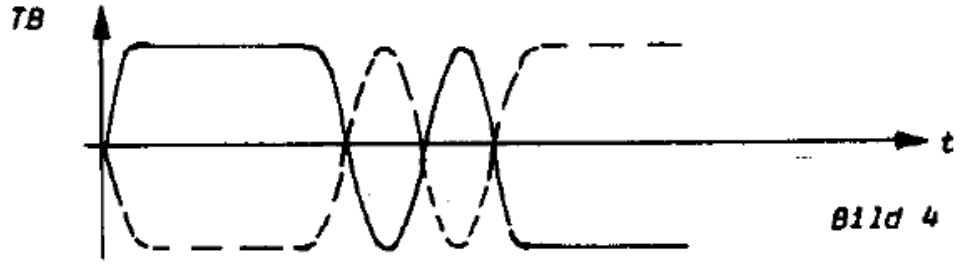
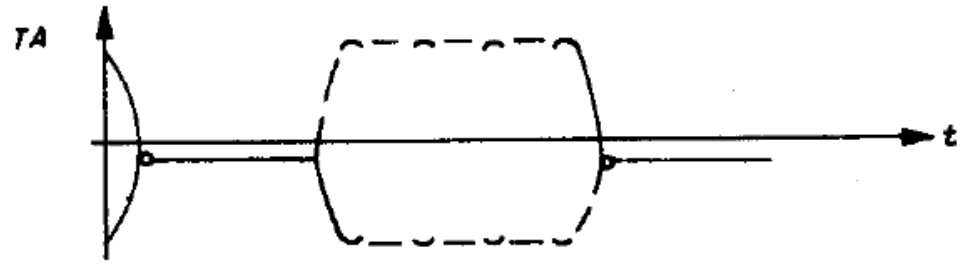


Bild 4



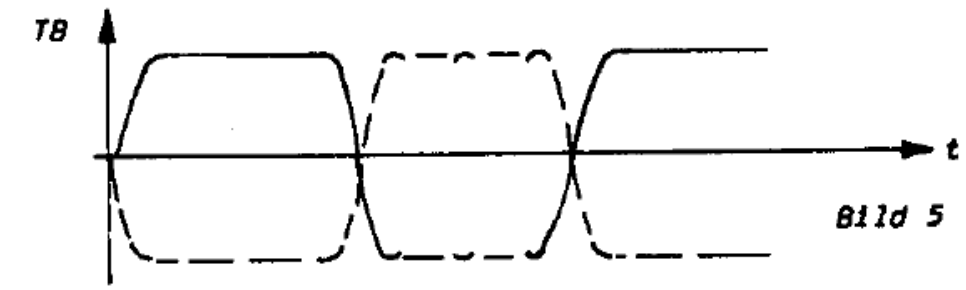
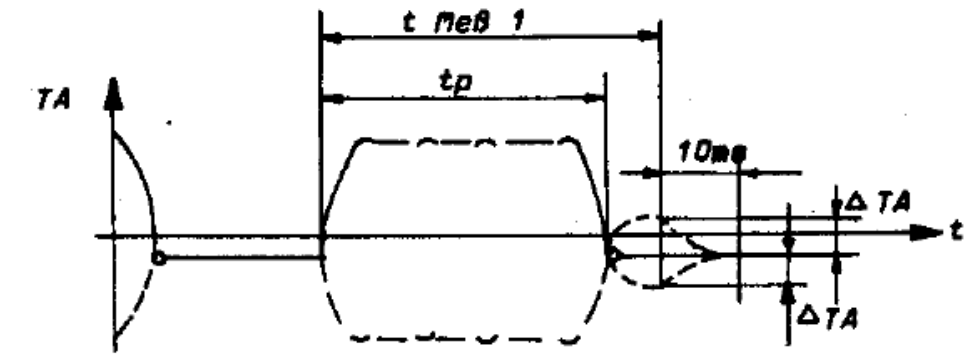


Bild 5



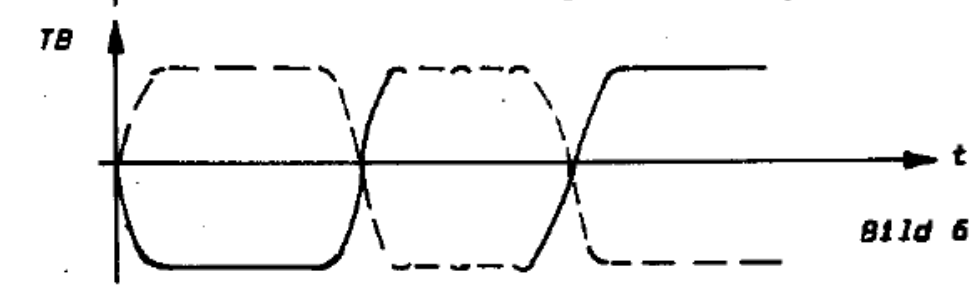


Bild 6

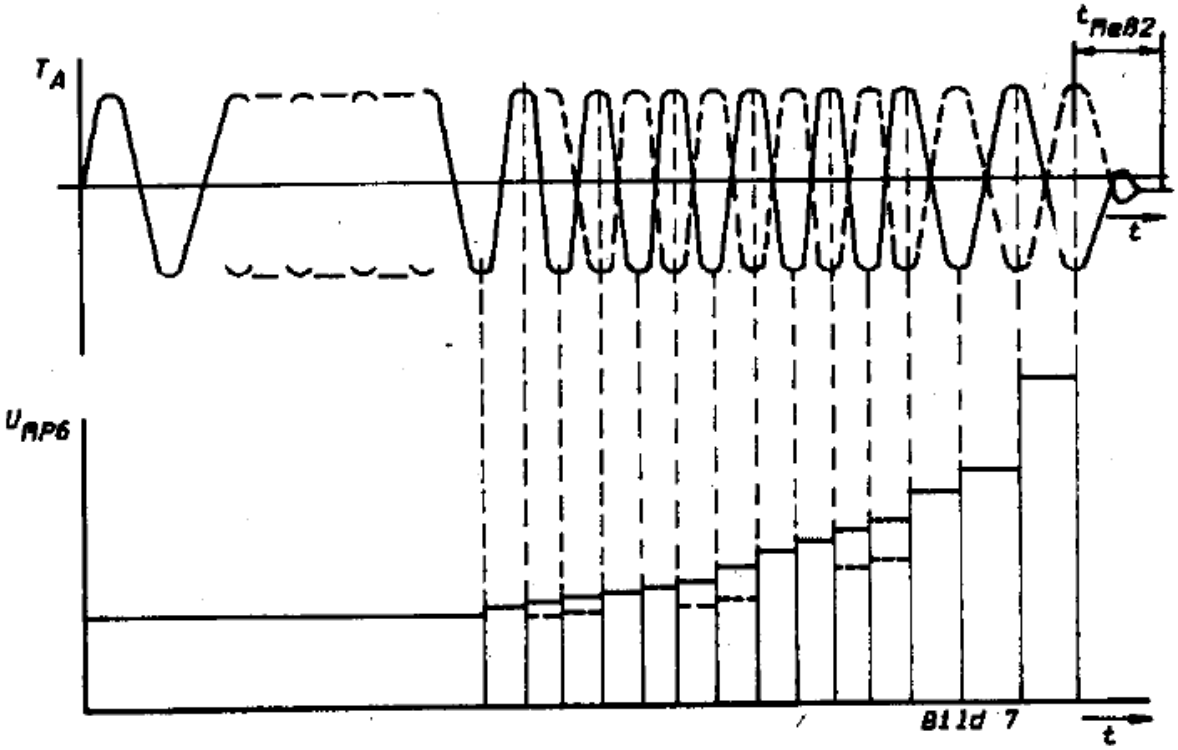


Bild 7

Einstellkriterien:

a) Schrittweiten mit einer Positionierdauer $t_p \leq 20$ ms (t_p siehe Bild 6)
Zur Zeit $t_{meß1} = 25$ ms (siehe Bild 6) wird Ta im Vergleich zum Ruhewert von Ta zur Zeit $t_{meß1}+10$ ms gemessen.

b) Schrittweiten mit einer Positionierdauer $t_p \geq 20$ ms
Zur Zeit $t_{meß2} = 6$ ms (siehe Bild 7) wird TA im Vergleich zum Ruhewert von TA zur Zeit $t_{meß2} +10$ ms gemessen. Die Abweichung Δ TA soll bei allen Positionierweiten, in beiden Richtungen und an verschiedenen Haltepositionen Δ TA $\leq 0,5$ V betragen, wobei einzelne Ausrutscher bei Δ TA $\leq 1,5$ V zulässig sind.
Δ TA ist bei Schrittweite 2; 3; 5; 8; 16; 17; 27; 32; 47; 48 nachzuprüfen.

6. Einstellung des Netzteiles

6.1. Allgemeines

Alle Spannungen beziehen sich auf den zentralen Nullpunkt der Rückverdrahtungsleiterplatte.
Aus diesem Grund muß sich das Bezugspotential für die Messung der einzustellenden Spannungswerte auf die Rückverdrahtungsplatte beziehen.

6.2. Einstellung der Spannungswerte

Bei der Einstellung der einzelnen Spannungen muß folgende Reihenfolge eingehalten werden:

12 P, 5 P, 5 N, 36 P.

Alle wesentlichen Größen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt. Als Bezugspotential wird die OVLO gewählt:

Bu 7; A 30/31; B 30/31

Spannungsnahme	Nennspannung	zul. Einstelltoleranz	Regler/ STE	Meßpunkt
5 P	+ 5,0 V	± 0,1 V R 217	STE 5355	Bu7; A44/45 B44/45
12 P	+ 12,0 V	± 0,25V R133	STE 5350	Bu7:A6; B6
5 N	− 5,0 V	− 0,1 V R226	STE 5355	Bu1: A8
36 P	+ 36,0 V	− 0,5 V R 35	STE 5450	Bu7: A1/2; B1/2

A c h t u n g !

Bei Wartungsarbeiten ist bei den geöffneten und unter Spannung stehenden Netzteilen besondere Vorsicht geboten. Es treten neben der Netzspannung 220 V~ und der gleichgerichteten Netzspannung 340 V− noch Impulsspannung von max. 850 V auf.

Zu Pkt. 5.1. für Steckeinheit 20-251-6007-0

1. Allgemeines

Die Einstellvorschrift bezieht sich auf den Betrieb der Steckeinheit 20-251-6007-0 bei den angegebenen Betriebsspannungstoleranzen sowie der entsprechenden Beschaltung.
Die Einstellung kann in Verbindung mit der Prüfung der Steckeinheit erfolgen.
Die Umgebungstemperatur soll bei der Prüfung $(22 \pm 5)^{o}C$ betragen. Durch eine entsprechende Lagerung der Steckeinheit von mindestens 2 Std. vor dem Einstellen im angegebenen Temperaturbereich ist gewährleistet, daß sich die Steckeinheit der Umgebungstemperatur angepaßt hat.

2. Betriebsspannungen

Zum Einstellen werden an die Steckeinheit folgende Betriebsspannungen angelegt.

Spannung	Strombedarf	Anschlußkontakte
5 P = + 5 V ± 5 %	0,3 A	A,B 44,45
12 N = – 12 V ± 5 %	0,06 A	A,B 7
12 P = + 12 V ± 5 %	0,6 A	A,B 5; A,B 6
36 P = + 36 V ± 5 %	1,2 A	A,B 1,2
OVLO = 0 V	–	A,B 30,31
OVLE = 0 V	–	A,B 19,20

Die Spannung 12 P ist an alle angegebenen Anschlußkontakte anzuschließen.
Die Bezugspotentiale OVLO und OVLE sind auf der Leiterplatte gebrückt.
Die Betriebsspannungen sind gleichzeitig oder in angegebener Reihenfolge zu und gleichzeitig oder in umgekehrter Reihenfolge abzuschalten.
Bei allen Einstellvorgängen müssen alle Betriebsspannungen anliegen.

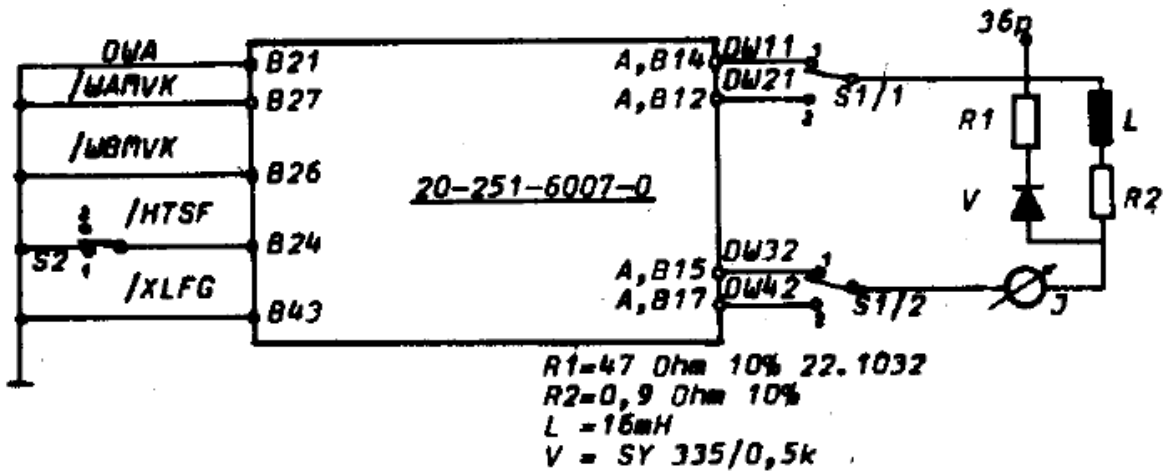
3. Einstellvorgänge

3.1. Einstellung der Multivibratorfrequenz

Mit dem Einstellregler R 83 ist die Multivibratorfrequenz so einzustellen, daß sich eine untersetzte Multivibratorfrequenz (UMVT) von (20 ± 0,5) kHz ergibt.
Meßpunkt: Kontakt B 25
Bemerkung: Vor dem Meßvorgang ist durch eine H/L-Flanke des Signales /XWFG (Kontakt B 43) zu garantieren, daß der Multivibrator angeschwungen ist.

3.2. Einstellung der Motorströme

Zur Einstellung der Maximalströme in den Motorwicklungen ist die Beschaltung der Steckeinheit mit einer Lastnachbildung erforderlich.



Beim Stecken/Ziehen der Steckeinheit ist S2 stets in Stellung 1 zu bringen (nahezu stromloser Zustand)

Bei Schalterstellung S 1 : Stellung 1
S 2 : Stellung 2

ist mit R 46 ein Strom durch die Nachbildung von $(2,7 \pm 0,1)$ A einzustellen.

Bei Schalterstellung S 1: Stellung 2
S 2: Stellung 2

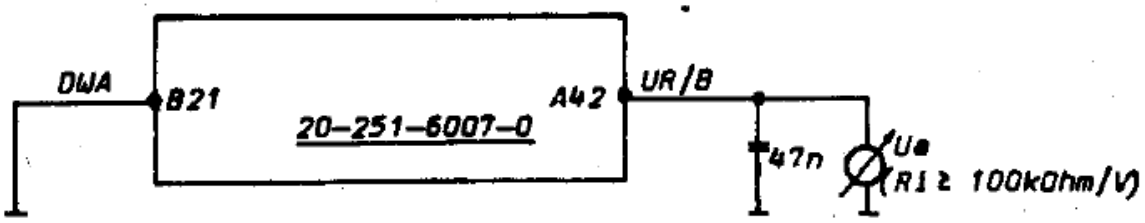
ist mit R 40 ein Strom durch die Lastnachbildung von $(2,7 \pm 0,1)$A einzustellen.
Zur Einstellung des Laufstromes ist es erforderlich, den Meßpunkt MP5 mit 0V zu verbinden (Kurzschlußklemme zwischen L- und B-Seite der Leiterplatte an der Stelle des MP5).

Achtung:

Aus thermischen Gründen soll der Einstellvorgang je Schalterstellung nicht länger als 30 s betragen!

3.3. Einstellung der Offsetspannung für den Bremsverstärker

Beschaltung:



Der Einstellregler R 75 ist in Mittelstellung zu bringen. Danach ist der Einstellregler R 80 so einzustellen, daß sich eine Ausgangsspannung $|U_a| < 0,5$ V ergibt.

4. Schlußbemerkungen

Nach dem Einstellen sind die Einstellregler R 40, R 46, R 80 und R 83 stoffschlüssig gegen Verdrehung zu sichern.

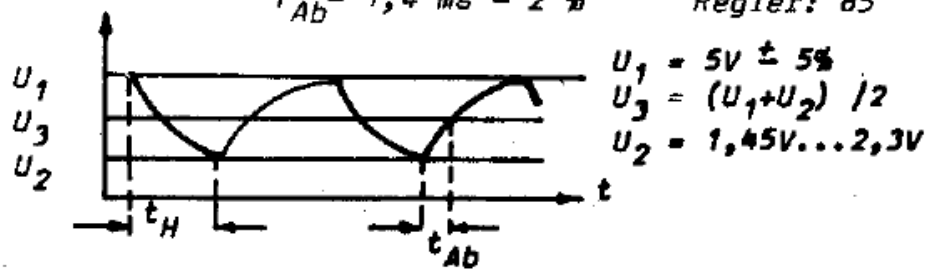
Zu 5.2. Steckeinheit 20-251-6006-2

1. Einstellung der Multivibratorfunktion

a) Einstellung der Anlauffrequenz (T_A = Periodendauer)
Ansteuerbedingung: /XPFBFRH (B40) = H (Grundzustand)
Meßpunkt: MVT (A39)
Einstellwert: T_A = 2,0 ms ± 1% Regler: R 77

b) Einstellung der Betriebsfrequenz (T_B = Periodendauer)
Ansteuerbedingung: /XPFBFRH = L
Meßpunkt: MVT (A39)
Einstellwert: T_B = 1,0 ms ± 1% Regler: R 80

c) Einstellung der Frequenzhochlauf- und Frequenzabsenkzeit
Ansteuerbedingung: /XPFBFRH ist mit M2 (A41) zu brücken
Einstellung mit Oszi
Meßsignal: U_C (B35) für Einstellung mit Oszi
Einstellwert: T_H = 3,5 ms ± 2 % Regler: 84
T_{Ab} = 1,4 ms ± 2 % Regler: 85



2. Einstellung der UV-Zeit für Druckmagnetsteuerung

Der max. Magnetstrom beträgt (7,0 – 0,2)A
Die UV-Zeit tmin ist nach dem Druckbild mit R 60 so einzustellen, daß tmin in dem Bereich (1,6 – 1,95)ms liegt, wobei ein schwacher noch lesbarer Abdruck entsteht. Danach wird tmax mit Regler R76 überprüft. Die UV-Zeit darf bei tmax. (max. Druckenergie + Type aus Druckenergiestufe 4) den Wert 2,45 ms nicht überschreiten, tmax. ist mit Regler R76 einzustellen.
Die Einstellung und Messung der UV-Zeit erfolgt an DI (A36).

Zu 5.3. Steckeinheit 20-251-6005-4

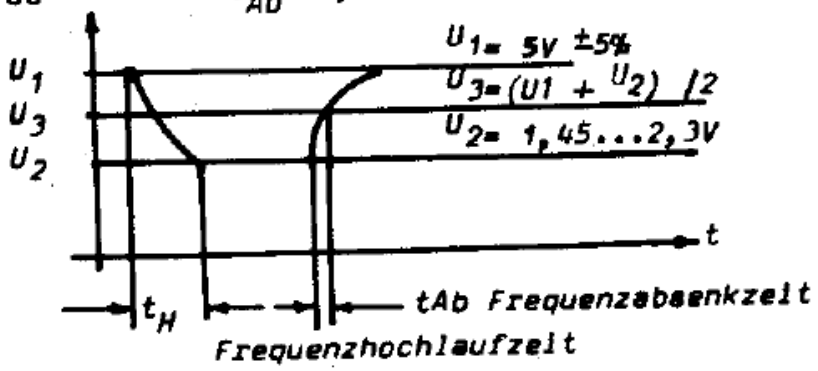
1. Einstellung der Multivibratorfunktion

a) Einstellung der Anlauffrequenz (T_A = Periodendauer)
Ansteuerbedingung: /XPFBFRH = H (Grundzustand)
Meßpunkt: QMVT (A 39)
Einstellwert: T_A = 2,3 ms ± 1 % Regler: R 81 47 K

b) Einstellung der Betriebsfrequenz (T_B = Periodendauer)
Ansteuerbedingung: /XPFBFRH = L (B40)
Meßpunkt: QMVT (A 39)
Einstellwert: T_B = 1,2 ms ± 1 % Regler: R 84

c) Einstellung der Frequenzhochlauf- und Frequenzabsenkzeit
Ansteuerbedingung: /XPFBFRH (B40) ist mit Prüftakt T_p (siehe Pkt. 2.) zu brücken

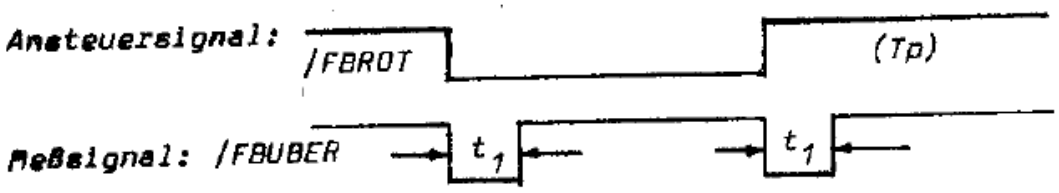
- Einstellung mit Oszi
Meßsignal: UC (B35) für Einstellung mit Oszi
Einstellwert: t_H = 5,5 ms ± 10 % Regler: R 91
t_{Ab} = 1,2 ms ± 10 % Regler: R 94



2. Einstellung der UV-Zeit für Farbbandzonenumschaltung

Ansteuerbedingung: Prüftakt T_p an /FBROT (B 38) f_p 20 Hz
bzw. Nutzung eines Ansteuerprogramms im Gerät

Meßsignal: /FBUBER (B37) t_1 = 10 ms ± 5 % Regler: R 74



Im Gerät gilt die Gesamteinstellvorschrift 73-251-0000-4

3. Einstellung des Haltestromes des Farbzonenumschaltmagneten

Ansteuerbedingung: Der Eingang B 38 (/FBROT) ist auf L-Potential zu legen. Zwischen die Ausgänge B 16 (FZU1) und B17 (FZU2) ist ein Ersatzwiderstand R_E = 14 Ohm ± 2 %. L_{R_E} = 50 mH ± 30 % in Reihe mit einem Vielfachmesser (Meßbereich 1 A) zu schalten (R_i < 1 Ohm) Mit Regler R 67 ist der Haltestrom auf ein Wert von I_H = 250 mA $\pm \frac{10}{5}$ mA einzustellen.

Meßsignal: Haltestrom des Magneten

robotron

Wartungs-vorschrift

1152

0251 / 0252

74 – 251 – 0000 – 0

für

Seriendrucker

1. Zweck und Geltungsbereich der Wartung

Wartungsarbeiten werden vorbeugend zur Aufrechterhaltung der mechanischen und elektrischen Funktionen des Gerätes durchgeführt.
Die Wartung erfolgt in dem im Wartungsplan angegebenen Schichtturnus. Dabei wird davon ausgegangen, daß pro Schicht (8 h) ca. 170.000 Zeichen gedruckt werden. Bei höherer oder geringerer Auslastung sind die Wartungsabstände entsprechend zu verändern.

2. Unterlagen

Bedienungsanleitung	69-251-0000-6
Funktionsbeschreibung	72-251-0000-5
Einstellvorschrift	73-251-0000-4

3. Empfohlene Meß- und Hilfsmittel

Diverse Mechanikerwerkzeuge
Reinigungsgerät
Federwaage 0 ... 10 kp (= 0 ... 98 N)
Vielfachmesser Kl. 1.5
Zweistrahloszillograph
Vorrichtung zur Überprüfung der Seilspannung
Exzenterschlüssel zur Einstellung der Taktierung

4. Schmier- und Reinigungsmittel

- Schmieröl RL 20 TGL 29206 (1.)
- Spiritus (2.)

5. Erläuterungen zu den Wartungsarbeiten

Bei Reinigungsarbeiten und bei der Wartung der mechanischen Baugruppen ist der Drucker grundsätzlich vom Netzanschluß zu trennen.
Wartungsarbeiten bei eingeschaltetem Netzschalter sind nur von ausgebildetem Wartungspersonal vorzunehmen.

Achtung!

Steckeinheiten und Stecker dürfen nur bei abgeschaltetem Gerät gezogen oder gesteckt werden. Bei Arbeiten an der Steuer- und Leistungselektronik dürfen Metallarmbänder, Uhren und Ringe wegen Kurzschlußgefahr an den Kleinspannungen der Verdrahtungseinheiten nicht getragen werden.

5.1. Allgemeine Reinigung

Nach jeweils 3 Schichten ist eine allgemeine Reinigung des Druckers vorzunehmen, wobei folgende Punkte besonders zu berücksichtigen sind:

- Entfernen des Papierstaubes;
- Führungsachsen sind mit fusselarmen Tuch zu säubern und leicht zu ölen.

5.2. Gestell und Führung

Das Spiel der Wagenführung sowie die Spannung des Zugseiles sind nach Pkt. 2.1. bzw. Pkt. 1.3. der Einstellvorschrift 73-251-0000-4 zu kontrollieren und bei Bedarf nachzustellen.

5.3. Druckwagen

5.3.1. Farbbandeinrichtung

Bei Bedarf, spätestens jedoch nach 60 Schichten, sind die Farbbandgabeln mit einem in Spiritus getränkten fusselarmen Tuch zu säubern.
Das Ölen der Achse am Umschaltmagneten, der Gelenkpunkte des Gestänges sowie der senkrechten Führung des Umschaltbügels wird lt. Wartungsplan durchgeführt.

5.3.2. UT-Schrittmotor

Die Achse des UT-Schrittmotors ist nach 60 Schichten leicht zu ölen.

5.4. Formularvorschubeinrichtung

5.4.1. Formularvorschub für Leporellopapier

Die Traktoren sind im Rahmen der allgemeinen Reinigung mittels Pinsel von anhaftendem Papierstaub zu säubern. Ölen ist auf alle Fälle zu vermeiden, um eine Beschmutzung der Papierbahnen zu verhindern. Die Lagerstellen der Fixierhebel und der Papierabfühleinrichtung sind leicht zu ölen. Beim Typ 252 ist die Lagerung des losen Zahnrades auf der rechten Seite der vorderen Sechskantachse leicht zu ölen.

5.4.2. Journalträger

Die Lagerung der Schaltwinkel, der Umlenkrollen und der Achsen der Abtasthebel sind zu säubern und leicht zu ölen.

5.4.3. Konteneinzug robotron 1161

Die Wartung wird entsprechend der gesonderten Wartungsvorschrift 74-561-1100-5 durchgeführt.

5.5. Taktierung DW-Schrittmotor

Das Tastverhältnis der Signale WA und WB ist nach Pkt. 4. der Einstellvorschrift 73-251-0000-4 zu überprüfen und ggf. nachzustellen.

5.6. Typenpositionierung

Die Arbeitsweise der Typenpositionierung ist nach Pkt. 2.4. der Einstellvorschrift 73-251-0000-4 zu überprüfen und bei Bedarf nachzustellen.

5.7. Druckmagnet

Der Druckmagnet ist auf Verschleiß zu überprüfen und entsprechend Verschleißteilelliste zu behandeln.

5.8. Netzteil

Die Spannungen 5 P, 5 N, 12 P, 12 N und 36 P sind zu kontrollieren. Bei Bedarf ist nachzustellen.

Sollwerte:			
	12 P	:	12 V ± 5 %
	5 P	:	5 V ± 5 %
	5 N	:	- 5 V ± 5 %
	36 P	:	-36 V ± 5 %

Achtung!

Bei Wartungsarbeiten ist bei den geöffneten und unter Spannung stehenden Netzteilen besondere Vorsicht geboten. Es treten neben der Netzspannung 220 V~ und der gleichgerichteten Netzspannung 340 V- noch Impulsspannung von max. 850 V auf!

W a r t u n g s p l a n

	Wartungsarbeiten	Abschnitt	Wartungsturnus in Schichten			Schmier- und Reinigungsmittel x)			
			3	60	120	1.	2.	3.	
Reinigen und Ölen	Allgemeine Reinigung	5.1.	x			x			
	Gestell und Führung	5.2.		x					x
	Farbbandeinrichtung	5.3.1.		x		x	x		sh. Pkt. 4.
	UT-Schrittmotor	5.3.2.		x		x			
	Formularvorschub für Leporellopapier	5.4.1.		x		x			
	Journalträger	5.4.2.		x		x			
	Konteneinzug	5.4.3.		x		x			
Prüfen und Einstellen	Taktierung OW-Schrittmotor	5.5.			x				
	Typenpositionierg.	5.6.			x				
	Druckmagnet	5.7.			x				
	Netzteil	5.8.			x				

robotron

1152

0251 / 0252

Aufstellvorschrift

65 – 251 – 0001 – 2

für

Seriendrucker

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
2. Maschinen bedingte Richtlinien
3. Stromversorgung
4. Einsatzbedingungen
5. Störungseinflüsse
6. Lösen der Transportbaugruppen
7. Anbringen der Zusatzbaugruppen
8. Inbetriebnahme
9. Interfaceanschluß

1. Allgemeines

Die nachfolgenden Angaben sollen hinweisend für die Anschlußbedingungen des Auftischgerätes robotron 1152 sein und der Aufstellungsplanung dienen.

2. Maschinenbedinote Richtlinien

2.1. Empfohlene Abstände zu anderen Geräten bzw. zur Wand

Der Drucker muß von vorn und hinten zugängig sein. Es werden folgende Abstände zu anderen Geräten bzw. zur Wand empfohlen.
vorn und hinten $\geq$ 1 m
rechts und links $\geq$ 0,5 m

2.2. Abmessungen und Masse

	Typ 251	Typ 252
Breite	724 mm	922 mm
Höhe	230 mm	230 mm
Tiefe	457 mm	457 mm
Masse	38 kg	44 kg

3. Stromversorgung

Der Drucker robotron 1152 ist für Einphasennetzbetrieb ausgelegt. Alle Spannungen, die für den Betrieb des Druckers benötigt werden, werden von einem eingebauten stabilisierten Stromversorgungsnetzteil geliefert.

Schutzmaßnahme: Schutzkleinspannung

Anschlußwerte: Netzspannung 220 V $^{+\ 10\%}_{-\ 15\%}$; 50 Hz $\pm$ 1 Hz
Leistungsaufnahme ca. 160 W

Schutzart: Schutzleiter

Der Netzanschluß erfolgt über den Stecker XS12 mittels der mitgelieferten CEE - Netzanschlußschnur.

Schutzmaßnahme: Schutzkleinspannung

4. Einsatzbedinoungen

Einsatzklasse EKL 3	entsprechend TGL 266465
Umgebungstemperatur	+ 5 °C bei + 40 °C
zulässiger Temperaturquotient	5 °C/h
relative Luftfeuchte	max. 95 % bei + 30 °C
minimaler Luftdruck	61,327 kPa (460 Torr)
Staubgehalt (wasserunlöslich)	$\leq$ 10 g/m^2, 30 d
Luftverunreinigung	- Staubgehalt wasserlöslich bis 1 g/m^2 30 d - SO_2; NO_2 (bis 10 %) bis 0,1 mg/m^3 - HCL bis 0,01 mg/m^3 CL_2 bis 0,01 mg/m^3 H_2S bis 0,01 mg/m3

Erschütterung:	max. 0,1 g stochastisch bzw. max. 0,2 g stationär im Frequenzbereich 10 bis 500 Hz Stöße bis max. 7,5 gn mit tmax = 0,2 bis 6 ms oder bis 35 gn mit tmax ≤ 0,2 ms

5. Störungseinflüsse

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, darf der Drucker nur innerhalb der unter Pkt. 4 genannten Einsatzbedingungen betrieben werden. Zur Vermeidung von elektrischen Störeinflüssen sind Räume, die unter Einfluß hoher Störfeldstärken stehen, für die Aufstellung des elektronisch gesteuerten Druckers ungeeignet. Solche Störfeldstärken können auftreten durch die Nachbarschaft von größeren HF-Generatoren, großen Werkzeugmaschinen, medizinischen Geräten, Fahrstuhlschalteinrichtungen, Starkstromanlagen und ähnlichem.
Für die Funkentstörung der Stromversorgungsanlage gilt TGL 20885. Die Entstörung des Druckers selbst entspricht den Bedingungen der Deutschen Post. Entstörgrad F 1 nach TGL 20885 und TGL 20886.

6. Lösen der Transportbefestigung

Vor Inbetriebnahme des Druckers ist es unbedingt erforderlich Transportbefestigungen zu lösen.

6.1. Nach Lösen von 2 Sechskantschrauben M8 an der Unterseite kann das Gerät vom Holzrahmen abgenommen werden.

6.2. Beim Transport ist der Druckwagen an der linken Druckerseitenwand mit 1 Sicherungswinkel 05-250-1060-8 festgestellt. Diese Befestigung ist an der Seitenwand und am Druckwagen zu lösen.

6.3. Die Sicherung des Druckwerkes gegen die Bodenplatte wird mit Hilfe von Sicherungsbolzen Schieber und Sicherungsmutter an der Seitenwand links und rechts vorgenommen.
Durch lösen und entfernen des Schiebers und der Sicherungsmuttern ist die Sicherung aufgehoben.

7. Anbringen der Zubehörbaugruppen

Bei Nachrüstung des Druckers mit einem KE, ist der mechanische Adapter Zeichn.-Nr. 12-251-8500-5 oder 12-252-8500-0 so zu justieren, daß ein sicherer Kartenlauf gewährleistet ist.

8. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme hat entsprechend der Bedienungsanleitung 69-251-0000-6 zu erfolgen.

9. Interfaceanschluß

Die Zuführung der zum Betrieb des Druckers notwendigen logischen Signale und Spannungen erfolgt über die im Drucker angebrachte Steckerleiste XS 13 entsprechend der vorgesehenen Schnittstelle.

Die Kopplung des Gerätes ist nur mit Anlagen zulässig, die in den Interfaceanschluß des Druckers keine berührungsgefährlichen Spannungen übertragen können.
Als Übertragungskabel sind Rundkabel mit paarig verdrillten Leitungen zu verwenden, wobei jeder Signalleitung eine Masseleitung zuzuordnen ist. Das Kabelbündel muß geschirmt sein. Der Schirm ist beidseitig mit dem Schutzleiter zu verbinden. Flachkabel mit abwechselnder Masse-Signalleitung sind nur für gefäßinterne Verbindungen zulässig. Die ansteuernde Einheit hat eine Brücke zwischen Schutzleiter und logischer Null zu realisieren. Weitere Informationen sind der KROS 5013 zu entnehmen.

robotron

VEB Robotron
Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt
DDR-9010 Karl-Marx-Stadt
Annaberger Straße 93

Exporteur:
Robotron-Export/Import
Volkseigener
Außenhandelsbetrieb
der Deutschen
Demokratischen Republik
DDR-1080 Berlin
Friedrichstraße 61

Kv 1551/83